# Micro et Robots

16 F
N° 5
Mars 84

En test : Graphtec MP 1000

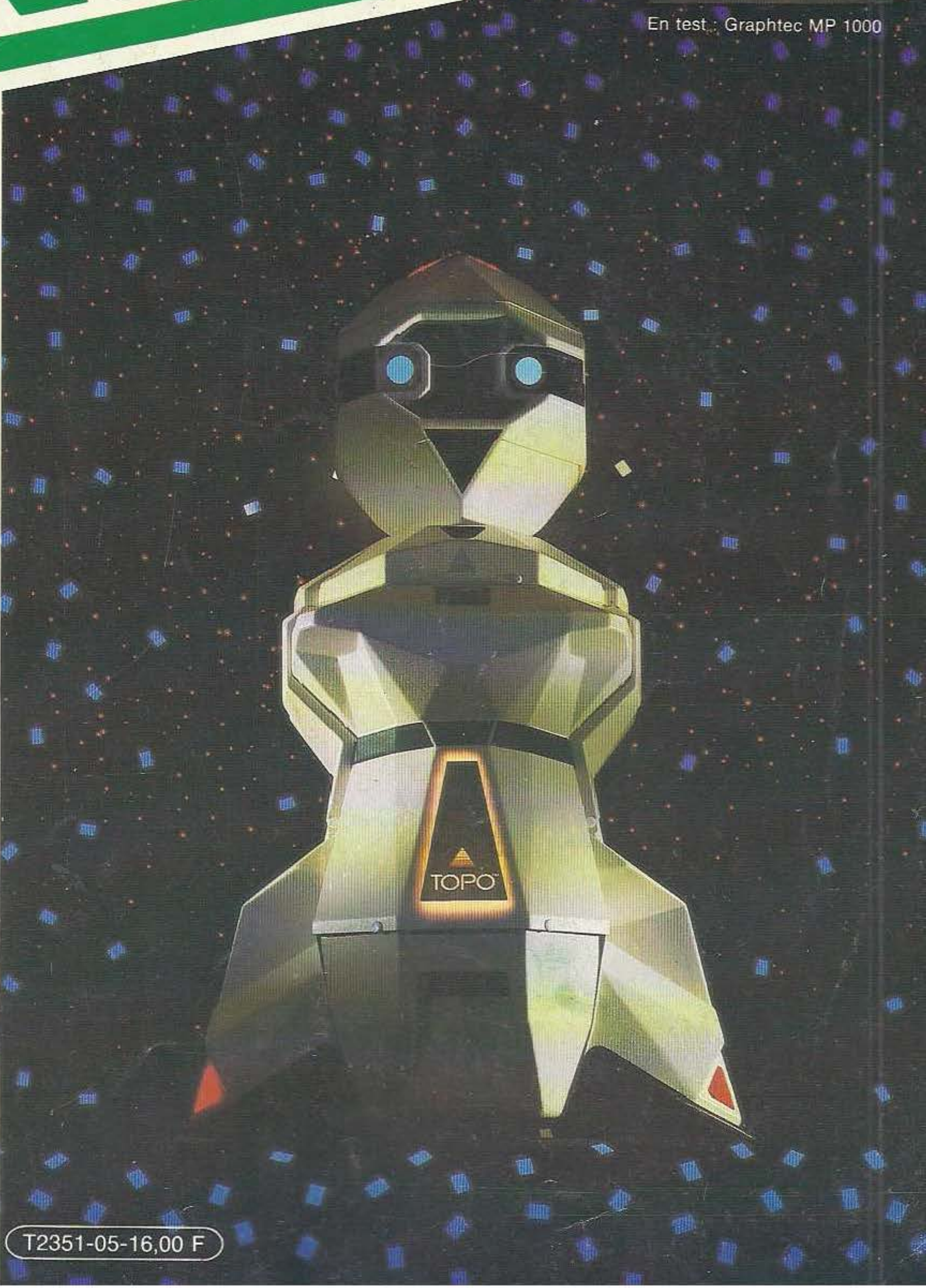
**EXCLUSIF:**
**Topo à Paris!**

**BANCS D'ESSAIS**
Dragon 32
Sanco TPC 8300

**TECHNOLOGIES**
Les servos
La vision artificielle

**INDUSTRIE**
Grenoble : berceau du futur!
Asea, 1er européen

**REALISATION**
Un modem universel à moins de 1000 F!




Belgique : 130 F.B.
Suisse : 5,60 F.S.
Canada : 2,25 $.
T2351-05-16,00 F

NOUVEAU

# Librairie Parisienne de la Radio

**43,
rue de Dunkerque
75010 Paris
878.09.92**

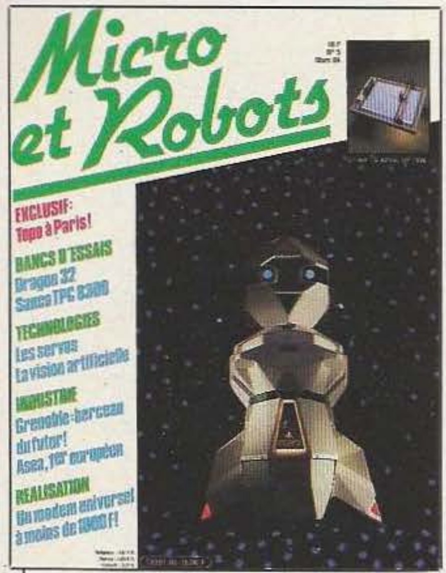
- **50.000 ouvrages sur 300 m²**
- **12.000 livres techniques sur 120 m²**

## ouvre la première micro-boutique JCR à Paris

***fin février***

## découvrez

- **Une gamme de micro-ordinateurs de 580 à 4.000 F sélectionnés parmi les plus grandes marques (SINCLAIR, ORIC, HECTOR, CASIO, SHARP, EPSOM, LASER, CANON...)**
- **Un choix d'accessoires, logiciels, cassettes, jeux, progiciels.**




**N° 5**
**MARS 84**

L'arrivée du robot Topo à Paris marque un tournant important en matière de robotique personnelle. La puissance d'Androbot, son fabricant américain, associée aux espoirs d'Optalix, l'importateur exclusif en Europe, crédibilise un rêve de l'an 2000, désormais accessible. Pour pénétrer les foyers, Androbot a créé une...famille : Topo, Bob et Fred, le petit dernier. Ne reste plus qu'à vaincre les résistances sociales et à faire ressurgir de coupables amours... ancillaires ! (Photo : Pascal Cossé)

# Sommaire

## RUBRIQUES


4 Notes
8 Reportage : Grenoble, berceau du futur !
16 Courrier
19 Abonnement
24 Composants
26 Interview : Asea, l'espoir européen
34 Mécanique
41 Ne jetez pas...
59 Bibliographie
77 Industrie
84 Nouveautés
96 Vente au numéro
97 Petites annonces


## REALISATIONS


60 Un modem universel
68 Interface pour Oric 1
81 Circuit de commande d'un servo

## TECHNOLOGIES


20 Logiciel contre matériel
30 Les liaisons série
36 Les servomécanismes


## INITIATION


74 Le Basic : $V^e$ partie
78 La vision artificielle
86 La logique : la fonction mémoire


## TESTS

42 Le robot Topo d'Androbot
48 La table xy Graphtec MP 1000
54 L'ordinateur portable Sanco TPC 8300
89 Le Dragon 32


Micro et Robots est édité par la Société des Publications Radio-Electriques et Scientifiques, société anonyme au capital de 120 000 F. **Administration-Rédaction-Ventes :** 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. Tél.: 200.33.05. Télex : PGV 230472F. **Publicité :** S.A.P. 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél.: 200.33.05. **Abonnements :** 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. Tél.: 200.33.05. 1 an (11 numéros) : 145 F (France), 190 F (étranger). Directeur de la publication : A. Lamer. Rédacteur en chef : J.-C. Hanus. Rédacteur en chef adjoint : Ph. Grange. Abonnements et promotion : Solange Gros. Comité de rédaction : C. Ducros, B. Fighiera, A. Joly, Ch. Pannel. Ont collaboré à ce numéro : C. Beaudrap (maquette), P. Cossé (photos), C. Bugeat, A. Garcia, S. Labrune, E. Lémery, E. Quagliozzi, C. Tavernier, W. Verleyen. Composition : S.P.B.P. Distribution : Transport Presse. Imprimerie : S.N.I.L. La Rédaction de Micro et Robots décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés. «La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que «copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective», et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, «toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-cause, est illicite» (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal.» Commission paritaire : 65637. Numéro d'éditeur : 790. Dépôt légal : mars 84.

# Notes

## LE FESTIVAL DES ROBOTS

**Dans le cadre de Micro Expo (qui se tiendra à Paris et au Palais des Congrès entre le 22 et le 26 mai) et avec le concours de la société organisatrice, Micro et Robots lance un appel à tous les créateurs et inventeurs ayant réalisé qui un robot, qui une machine plus ou moins intelligente en état de fonctionnement : toutes les personnes intéressées sont d'ores et déjà, et rapidement, invitées à écrire à la rédaction de la revue pour décrire en quelques lignes leur réalisation. A l'occasion de Micro Expo, une aire de démonstration sera ouverte en permanence où évolueront, où seront en fonctionnement vos réalisations. Un jury spécialisé décernera plusieurs prix selon les catégories de matériels exposés. Particuliers, clubs, lycées, IUT, Facs, écoles, professionnels de la robotique que Micro Expo soit le lieu où puissent se confronter vos idées, où naissent des projets communs, où se nouent des relations suivies entre tous ceux que la robotique passionne et qui ont des idées. Nous publierons, dès le mois prochain, le règlement du concours. A bientôt!** ■

## TIQUE ET CHOC

Les termes nouveaux fleurissent tous les jours. Leur point commun est qu'ils se terminent souvent en «tique». Mais ce que l'on sait moins, c'est qu'à leur apparition certains d'entre eux sont déposés et protégés par l'INPI. Aussi, si l'on peut en user, il vaut mieux ne pas en abuser. Par exemple le terme «Productique» a été déposé par.. Philips. En revanche, gratuit et pour tous usages, le terme «robotique» est apparu pour la première fois dans un livre ...d'Isaac Asimov en... 1942 pour les besoins de son ouvrage «Run Around».

## CES

Une nouvelle boutique de composants électroniques vient de s'ouvrir à Paris, «Composants Electroniques Service». On n'y trouve que des produits récents, électroniques (opto, microprocesseurs, circuits spécifiques dont le modem 7910, etc.), électromécaniques (relais, électro-aimants, roues codeuses, etc) et de type «équipements-outillage» (perceuses Minitor, etc.) Les marques distribuées : Siemens, RTC, Thomson-CSF, Lumberg, etc.
CES : 101, bd Richard-Lenoir 75011 Paris.
Tél.: 700 80 11.

## ELECTRONIQUE ET ROBOTIQUE

Le SPER (Syndicat des Industries de Matériel Professionnel Electronique et Radioélectrique) a présenté son bilan pour 1983, bilan qui se traduit par un chiffre d'affaires de 25 milliards de francs et un excédent de notre balance commerciale en ce domaine de 10,3 milliards. En dépit d'un tassement des commandes enregistrées ces dernières années, M. Gest, Président du SPER, n'a pas manqué d'évoquer, entre autres, les besoins en électronique qu'amènera la robotique (et ses implications) pour voir cette tendance s'infléchir et se renverser au cours des prochaines années.

## GROS DEGUEULASSE

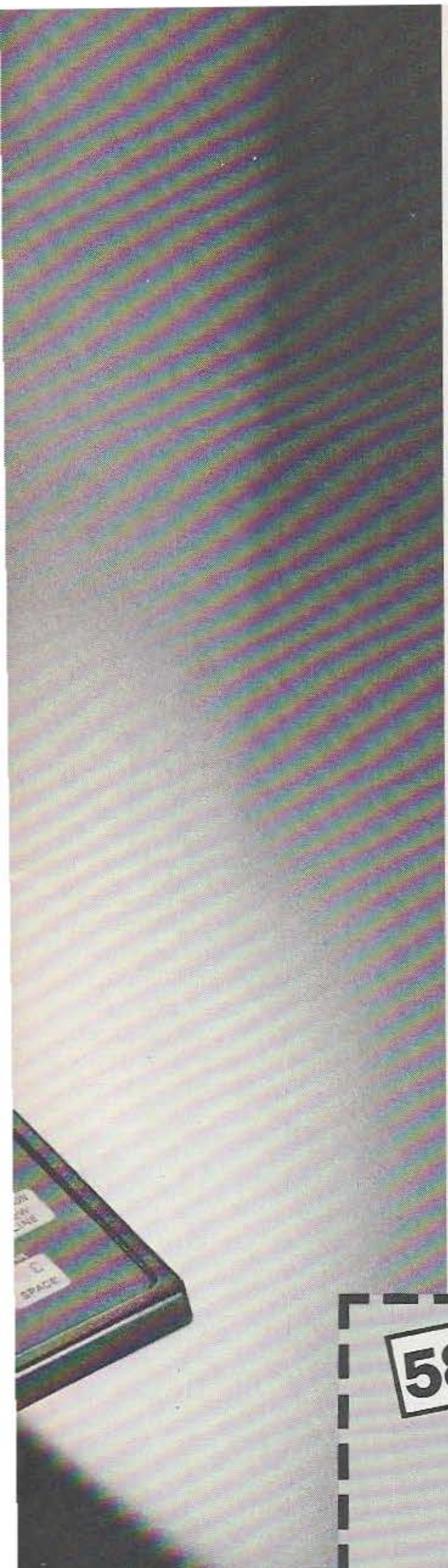
Ce n'est pas à cause des pipe-lines que ce titre a été trouvé mais bien grâce au nom d'un robot fantastique, le Pig...
D'après notre confrère High Technology, la société British Gaz utilise ledit robot pour inspecter les pipe-lines de gaz et de pétrole afin qu'il détecte fissures, infiltrations ou autres dégradations. Mais l'originalité du principe réside bien dans le fait que Pig fait ses inspections... de l'intérieur ! Les anomalies sont détectées par un champ magnétique engendré par le robot. Pig récolte ainsi 500 millions d'informations en se déplaçant sur 50 miles... Celles-ci sont analysées et visualisées par un Big Brother (Pig Brother ?) central. Etonnant, non ?

## ADDITIF

Dans notre numéro 3, page 35 (Algèbre de Boole) il fallait lire, à propos de la convention de logique positive : le niveau haut est le plus positif soit la relation d'ordre $L < H$ avec $L = 0$, $H = 1$ et $0 < 1$. Et à propos de la logique négative : le niveau bas L est le plus négatif soit la relation d'ordre $H < L$ avec $H = 0$, $L = 1$ et $0 < 1$. Voilà qui éclaircit une ambiguïté ou, si l'on veut, rétablit la vérité du texte original.

## J'ACHETE

Pour les parisiens la fermeture et la transformation totale du Drugstore Opéra intriguaient. Depuis fin janvier on sait : a fait place au Drugstore, le Multistore Hachette regroupant une librairie, différents rayons presse (bien fourni en revues techniques étrangères), vidéo, disques et des espaces de type «boutique électronique» et informatique. Quelques robots y trônaient, un peu solitaires toutefois. Dommage...



# Initiation réussie

JAMAIS aucun ordinateur n'a fait autour de lui autant l'unanimité. Dans le monde, 2 millions de passionnés pratiquent déjà l'informatique active avec leur «initiateur», le ZX 81.
Les revues de micro-informatique publient sans cesse programmes, et expériences d'utilisateurs.
Ainsi en vous initiant avec le ZX 81, vous ne serez jamais seul.
A votre tour, rejoignez «l'esprit Sinclair».

Pour 580 F, c'est unique.
Mais au-delà de l'initiation réussie, le ZX 81 vous offre un vaste champ d'applications. Puisez dans l'incomparable bibliothèque de programmes sur cassettes.
Et si vous voulez aller encore plus loin, allez-y. Repoussez les limites de votre ordinateur. Extensions de mémoire, imprimante, manettes de jeux, autant de périphériques parmi tant d'autres pour décupler les fonctions du ZX 81.
Ainsi le clan Sinclair et le ZX 81 vous donnent tous les atouts pour parvenir à être Sinclairiste en toute sérénité.

Découpez le bon de commande ci-dessous et votre ZX 81 vous parviendra très rapidement.

---

### Fiche technique

Le ZX 81 est livré avec les connecteurs pour TV et cassette, son alimentation et le manuel de programmation.

*Unité centrale.* Microprocesseur ZX 80 A – vitesse 3,25 MHz. 8 K ROM. 1 K RAM – extensible de 16 K à 64 K.

*Clavier.* 40 touches avec système d'entrée des fonctions Basic par 1 seule touche.

*Langages.* Basic évolué intégré, Assembleur et Forth en option.

*Ecran.* Raccordement tous téléviseurs noir et blanc ou couleurs sur prise antenne UHF. Affichage écran : 32 colonnes sur 24 lignes.

*Fonctions.* • Contrôle des erreurs de syntaxe lors de l'écriture des programmes.
• Editeur pleine page.

*Cassette.* Sauvegarde des programmes et des données sur cassettes.
Connectable sur la plupart des magnétophones portables.
Vitesse de transmission : 250 bauds.

*Bus d'expansion.* Permet de connecter extensions de mémoire et autres périphériques.
Contient l'alimentation et les signaux spécifiques du Z 80 A.

Nous sommes à votre disposition pour toute information au 359.72.50.
Magasins d'exposition-vente :
Paris - 11, rue Lincoln
75008 (M° George-V).
Lyon - 10, quai Tilsitt
69002 (M° Bellecour).
Marseille - 5, rue St-Saëns
13001 (M° Vieux Port).

> Attention : seul, Direco International est habilité à délivrer la garantie Sinclair; exigez-la en toutes circonstances.

**580 F** votre ZX 81 prêt à être utilisé

### Bon de commande

A retourner à Direco International 30, avenue de Messine, 75008 PARIS.

Oui, je désire recevoir sous huitaine, avec le manuel gratuit de programmation et le bon de garantie Direco International, par paquet poste recommandé :

☐ le Sinclair ZX 81 prêt à être utilisé pour le prix de 580 F TTC
☐ l'extension mémoire 16 K RAM pour le prix de 360 F TTC

Je choisis de payer :
☐ par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande
☐ directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 16 F.

Nom ........................................
Prénom ........................................ Tél. ....................
Rue ........................................
N° ........ Commune ........................................ Code postal ☐☐☐☐☐

Signature (des parents pour les moins de 18 ans)

MRX 3

Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors entièrement.

sinclair
la micro-ordination

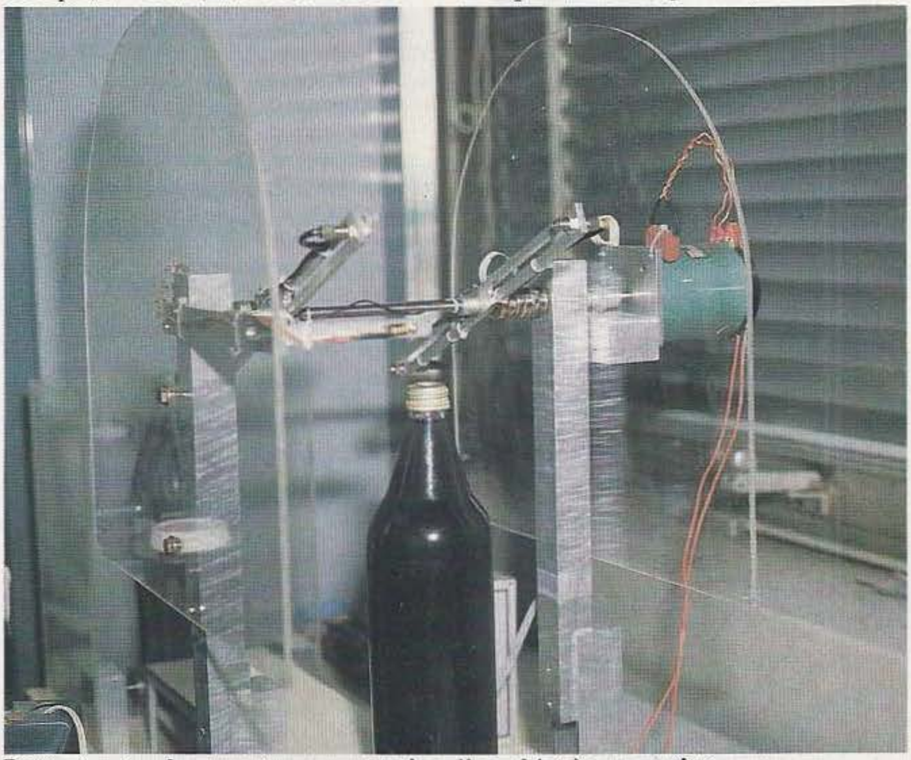
# GRENOBLE DEMAIN C'EST AUJOURD'HUI

Sous la direction de Monsieur Maes, l'AFRI (*) organisait, le 26 janvier dernier, un voyage de découverte de la région grenobloise non pas au plan touristique — encore que les robots constituent une curiosité qui mérite bien des détours — mais aux plans recherche et industrie dont nous tâcherons de rendre compte en deux épisodes et quelques prolongements : la matière était en effet fort riche, et enthousiasmante à bien des égards à un moment où une certaine industrie connaît les convulsions que l'on sait, où de nouveaux concepts émergent et cherchent des terrains d'élection où se concrétiser.

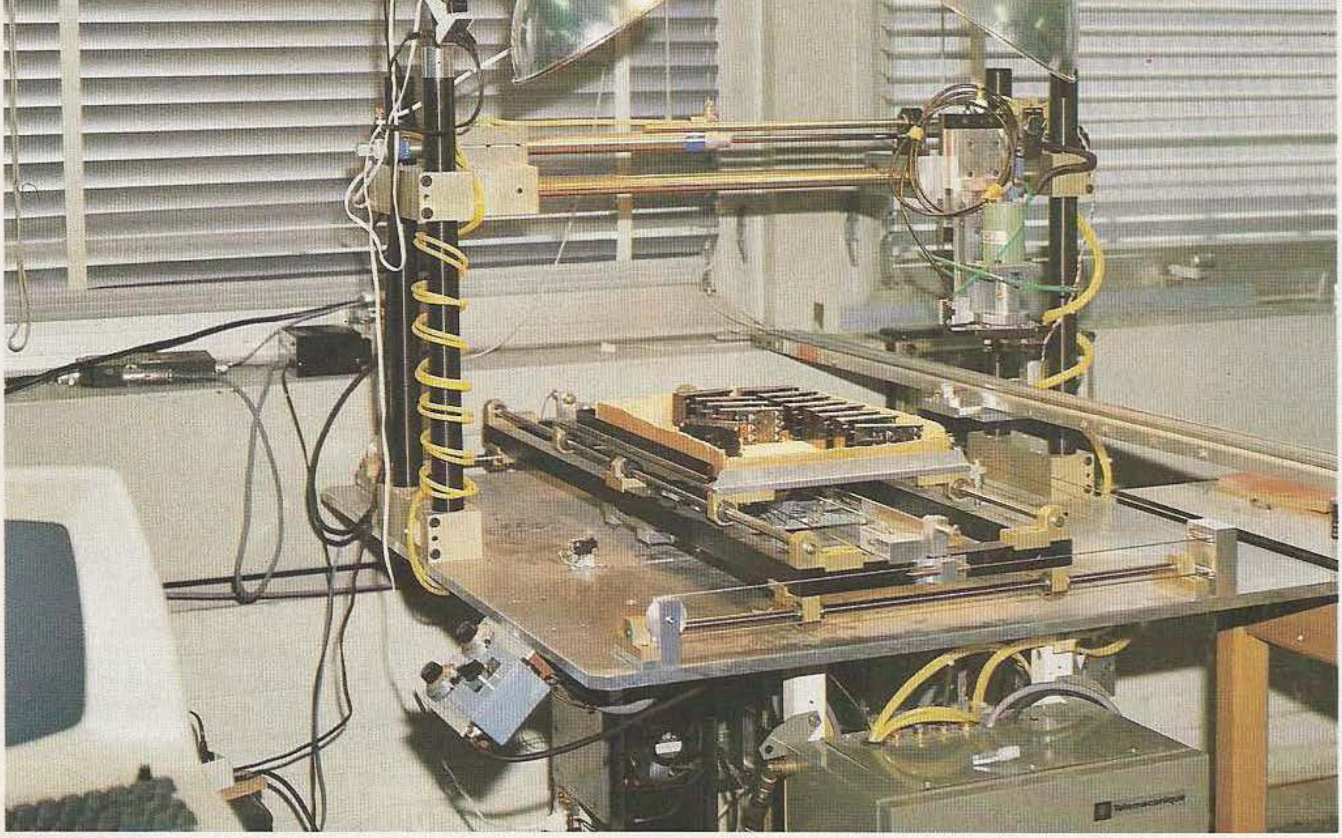
En cela l'agglomération grenobloise apparaît comme l'un des pôles les plus avancés non seulement des points de vue recherche et industrie de produits à haute technologie mais aussi du point de vue des relations étroites et originales existant entre ces deux secteurs des activités humaines traditionnellement peu interactifs. Cette situation particulière à Grenoble on la doit sans doute à un passé industriel exemplaire «d'adaptabilité» mais aussi à l'impulsion de sa très dynamique

**Pour aller voir ce qui se passe dans le futur, il suffit d'aller à Grenoble...**

Chambre de Commerce et d'Industrie qui, du reste, vient de mettre sur pied une Ecole Supérieure de Commerce — elle ouvrira ses portes à la rentrée prochaine — dont la vocation sera de former des hommes et femmes prêts à intégrer, en particulier, des entreprises tournées vers la fabrication et la vente de produits de pointe, à haute va-



**Passage entre deux capteurs en rotation d'un objet à reconnaître.**



**Reconnaissance de formes mise en pratique dans une «station de déchargement» de relais. Ceux-ci, placés dans un bac sont reconnus et saisis même s'ils sont mal orientés. Pour le moment le système ne traite que d'une seule phase d'équilibre.**

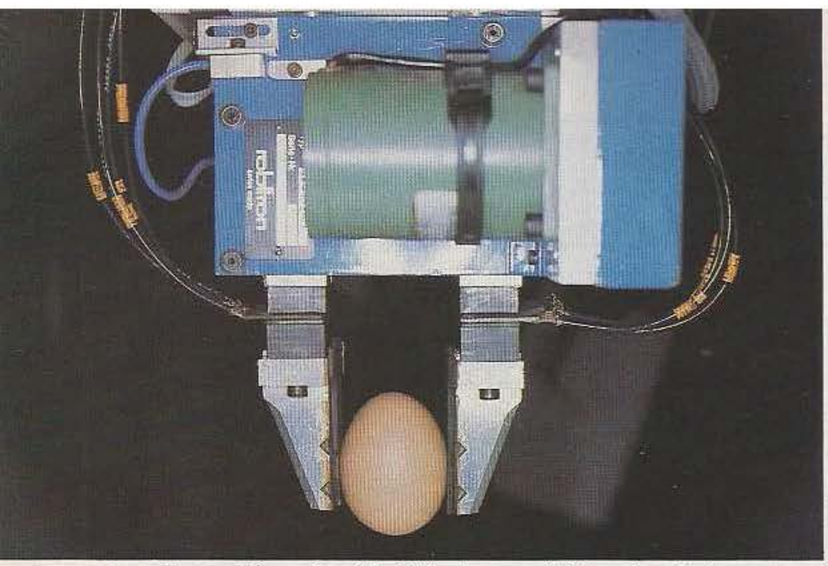
leur technologique.

Ce sont donc quelque 30.000 étudiants qui étudient là-bas et dont une partie se retrouve, chaque année, dans les nombreux centres de recherche publics ou privés qui constituent de bien passionnants générateurs de produits «gris» — comme la matière du même nom — et que nous allons voir maintenant à travers les activités, en particulier, de l'INPG (Institut National Polytechnique de Grenoble). Nous ne ferons état, bien sûr, que des recherches en cours dans le domaine de l'automatique, de la robotique, et de l'intelligence artificielle qui forment le cœur de nos préoccupations actuelles.

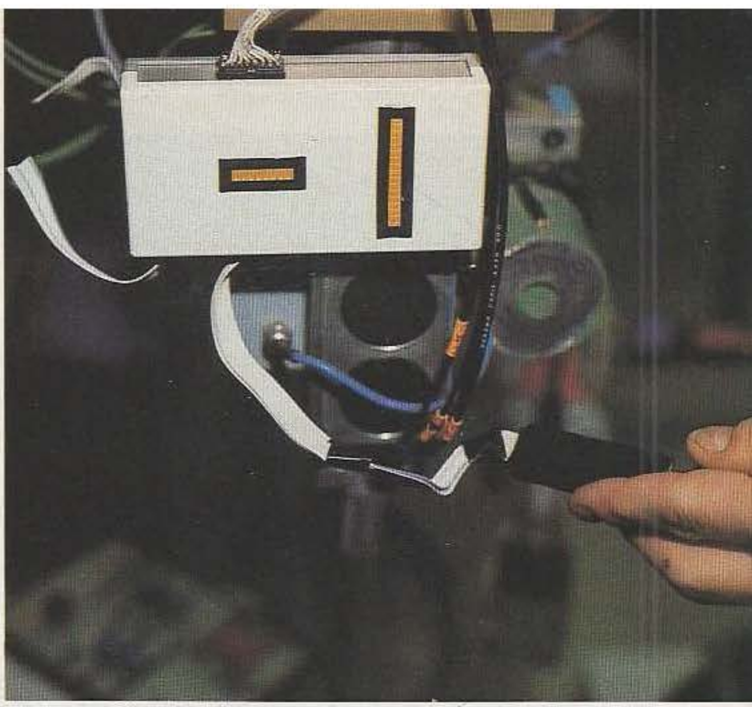
## *Les équipes*

Le développement des recherches en robotique a commencé en 1976 à l'INPG et depuis — comment pourrait-il en être autrement — n'a cessé de s'amplifier à tel point que dans le cadre d'une Action Roboti-

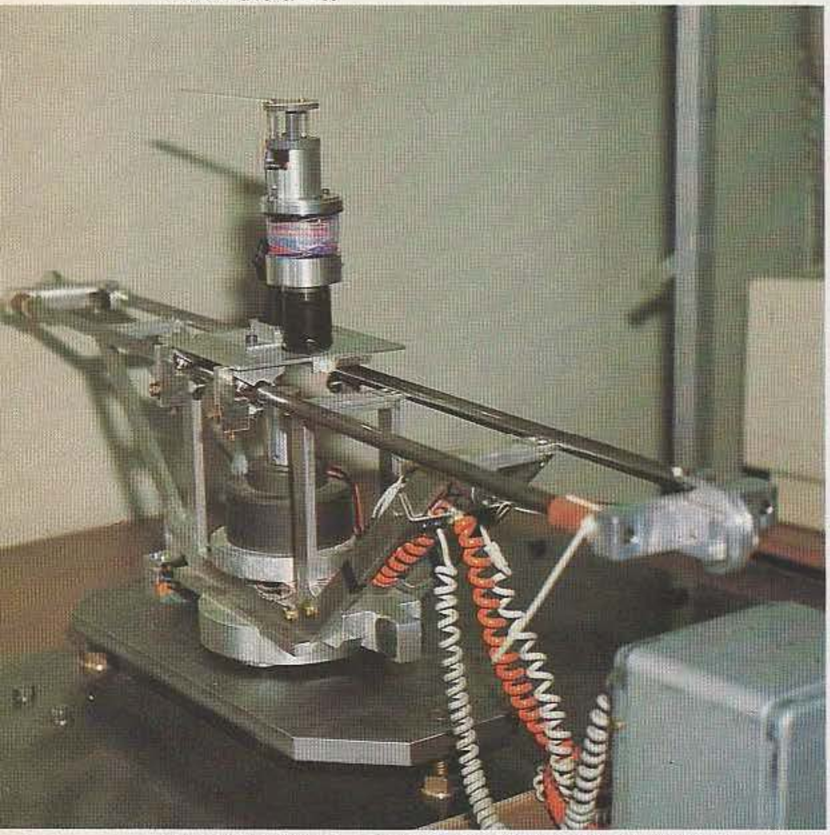
**Le processeur GTR commercialisé par ITMI.**



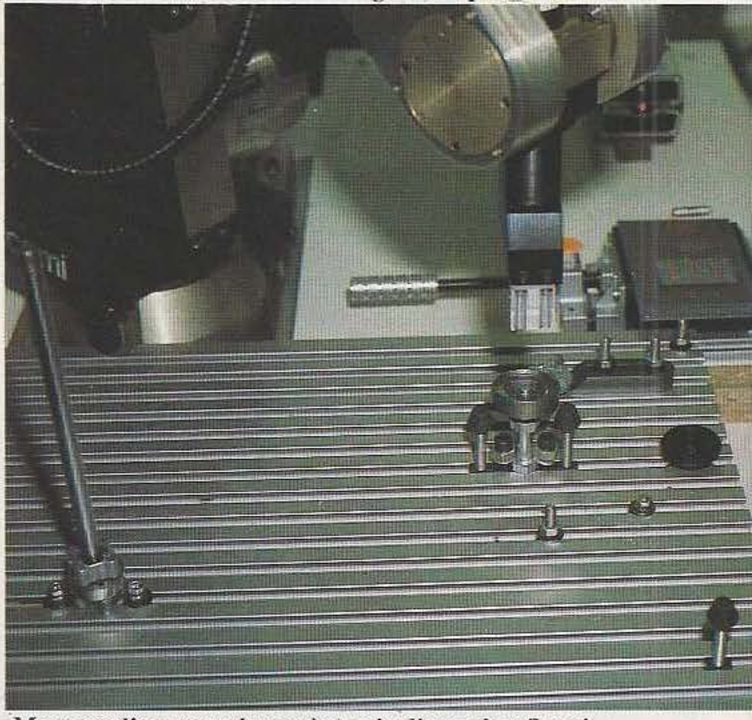
**Un problème de saisie délicat : on ne fait pas de robot sans casser des œufs!**



**Peau sensible et traitement des signaux captés.**



**Expérience sur un actionneur plan à retour d'effort.**



**Montage d'un amortisseur à partir d'un robot Scemi.**

que devrait se créer un Centre de Robotique qui coordonnerait les actions de 5 à 6 laboratoires différents, regroupant une cinquantaine de chercheurs. Ce centre occuperait, compte tenu des moyens matériel et intellectuel mis en œuvre, une des toutes premières places au niveau internationale : le bilan de ces huit dernières années de recherche, et les nombreux succès dont il fait état, serait bien là pour en apporter la preuve.

Quatre équipes travaillent actuellement sur les problèmes de robotique :

— L'Equipe Intelligence Artificielle et Robotique du LIFIA (Laboratoire d'Informatique Fondamentale et d'Intellignece Artificielle de l'ENSIMAG) placé sous la responsabilité du professeur Jean-Claude Latombe. Thèmes : programmation des robots, modélisation géométrique, modélisation du raisonnement, analyse et interprétation d'images, perception tactile.

— Le laboratoire LTIRF (Laboratoire de Traitement d'Images et de Reconnaissance de Formes) dirigé par le professeur Alain Chéhikian. Thèmes : algorithimique des processeurs rapides pour le traitement d'images, technologie des processeurs rapides pour le traitement d'images, lecture optique, Neuronique (simulation de réseaux de neurones).

— L'équipe robotique du LAG (Laboratoire d'Automatique de Grenoble) sous la responsabilité du professeur Marcel Nougaret. Thèmes : inspection qualitative (tri) et quantitative (métrologie), association vision-commande, saisie et restauration d'images couleur, commande et optimisation de mécanismes électromécaniques.

— L'équipe Adaptatif et Multivariable du LAG, travaillant sous la direction de Ioan Doré Landau. Thème : commande adaptative de manipulateurs souples, étude des systèmes linéaires multivariables.

## *Recherches en cours et à venir*

Parmi les très nombreux axes de recherche certains concernent des domaines encore peu connus comme celui des robots souples, celui de la relation entre la vision et le toucher, etc. Mais peut-on dire pour autant, que le plus connu est le mieux résolu ? Certainement pas et pour preuve le domaine de la vision avec la variété des solutions qu'elle exploite et enrichit, apparaît très protéiforme, plus à la recherche d'une modélisation, que d'un capteur idéal.

Ce qui nous rappelle incidemment que le projet de fond de l'Action Robotique c'est de développer d'ici à 1987 une «machine robotique, performante et générale, qui soit d'un point de vue conceptuel l'analogue pour la robotique de ce qu'est un ordinateur muni d'un langage de programmation pour l'Informatique». Projet ambitieux et systématique au sens où chaque discipline s'y trouve, bon gré, mal gré, impliquée. Mais, nous allons le voir maintenant, un tel projet repose sur des bases déjà solides et éprouvées, au nombre de quatre.

**Commande et programmation**

Les études portant sur la commande et la programmation visent à accroître les performances et la flexibilité des robots utilisés non seulement dans l'industrie mais aussi dans l'espace ou pour «les services» (maintenance en particulier). L'allègement des structures nécessaire dans certains cas conduit à rechercher des modes de commande originaux compte tenu de la compliance des structures légères et des couplages entre degrés de liberté qui en résultent. Loin de constituer un défaut cette «souplesse» pourra être mise à profit pour faciliter des opérations d'assemblage à condition toutefois de repenser la commande classique (qui se révèlerait beaucoup trop «lourde» au plan calcul) au profit d'une commande adaptative en position et en force. Pour résoudre le problème de la détermination de position (problème que l'on retrouve avec les robots mobiles) il a été mis au point, à partir d'une caméra TV, un processus de corrélation spatiale permettant de repérer très rapidement une configuration en mouvement dans le champ de la caméra.

Quant aux études de programmation elles ont abouti à la constitution et à l'implantation d'un langage spécifique à la robotique, baptisé LM (langage de manipulation) qui connaît actuellement un grand succès auprès des fabricants de robots (ce langage a été, en particulier, commercialisé par la société ITMI — Industrie et Technologie de la Machine Intelligente — dont nous reparlerons abondamment). Ce langage LM permet de «modéliser l'univers des robots à l'aide de repères cartésiens, de décrire plusieurs types de trajectoires exprimées directement sur les repères attachés aux objets déplacés, de surveiller de façon asynchrone des conditions dépendant de données de capteurs... et de coordonner les opérations de plusieurs robots.» Des premières spécifications du langage à sa phase opérationnelle (82) il ne se sera écoulé que trois ans... De surcroît, un environnement a été constitué pour LM, qui comprend : un simulateur graphique de postes robotisés et une interface avec une base de modèles géométriques (LM-GEO). Dans un avenir proche le langage LM devrait connaître, entre autre, une extension pour la programmation de manipulateurs montés sur un support mobile.

**Perception visuelle**

L'intelligence d'un robot pourrait, en quelque sorte, s'évaluer qualitativement aux possibilités qu'il a d'interagir avec son environnement, voire de le modifier. Tout comme l'homme finalement. Au nombre des médiateurs possibles, la vision (et son traitement) occupe à n'en pas douter le haut de la hiérarchie. On ne s'étonnera donc pas que les recherches actuelles en cette matière soient particulièrement motivantes. Les travaux de l'INPG ont porté jusque là sur trois systèmes d'acquisition déterminés selon le problème à traiter (identification et localisation d'objets, détermination de relations spatiales entre objets, contrôle automatique des opérations de soudage, d'assemblage, exploration d'un environnement éventuellement inconnu, etc.) :

— Processeur, en temps réel, de calcul d'image gradient : il s'agit ici d'extraire les lignes de contraste dans une image. Un processeur nommé GTR (Gradient Temps Réel), en logique câblée, a été développé et industrialisé qui permet la numérisation d'une image à la cadence de saisie d'une caméra vidéo (1/50ᵉ de seconde par trame).

— Acquisition d'images couleur : trois cartes traitent le signal composite issu d'une caméra vidéo couleur (la couleur peut être, dans certains cas, l'un des seuls critères de qualification d'objets).

— Acquisition d'images tridimensionnelles : pour ce faire a été utilisé un Laser muni d'une lentille cylindrique. Le plan lumineux projetté «coupe» les objets de la scène à analyser selon un trait lumineux «squelettisé» en temps réel grâce à une variante du système GTR (GTR-3D). La caméra étant munie d'un filtre à bande étroite centré sur la longueur d'onde de la lumière Laser, le processus d'analyse se trouve immunisé contre les effets de l'éclairage ambiant.

Les applications ne manquent pas parmi lesquelles nous pourrons citer : la localisation d'objets à contours incertains (par exemple : pièces de carrosserie en sortie de presse, avant nettoyage des contours); identification et localisation d'objets incomplètement visibles (du fait d'un certain recouvrement en particulier) : le logiciel PVV (Prédiction et Vérification en Vision) extrait des indices visuels de la scène à décrypter, qui sont interprétés en termes d'hypothèses d'objets positionnés dont la plus plausible servira à prédire l'existence et l'emplacement de nouveaux indices; suivi de joints de soudure grâce à la procédure 3D vue précédemment (le système fonctionne parfaitement même en présence de l'arc à souder); locali-

sation d'objets sur une palette ; localisation d'objets tridimensionnels ; inspection d'objets (par exemple : conformité des pièces constituant un contacteur électrique) ; contrôle dimensionnel (relevé automatique de cotes). Le programme de recherches porte maintenant sur cinq thèmes principaux :

— Détermination des relations spatiales entre objets à partir d'une image tridimensionnelle d'une scène.

— Identification/localisation et analyse de «posture» d'objets déformables.

— Identification d'objets à partir de modèles génériques.

— Construction d'un modèle d'environnement à partir d'une séquence d'images prise avec une caméra mobile (application aux robots mobiles).

— Identification d'objets en mouvement et «compréhension» des mouvements (séquence saisie par une caméra fixe).

**Maîtrise du sens tactile**

Complément naturel d'un système de vision, un système de toucher constitue une aide précieuse dans les tâches de manipulation (contrôle de la force appliquée, de la bonne saisie d'un objet). Plusieurs types de capteurs ont été essayés :

— A jauge de contrainte, au niveau du poignet (relation de la pince avec son environnement).

— Piézoélectriques, situés aux zones de fixation des mors (mesure des efforts exercés par chaque mors).

— «Peau sensible» pour contrôler la répartition du serrage (d'où la possibilité de déclencher des actions réflexes s'il y a glissement de l'objet saisi).

Mais l'idéal serait bien évidemment de disposer de systèmes intégrant étroitement les fonctions d'un actionneur et d'un détecteur ce qui laisse prévoir, pour la réalisation de mouvements fins, la mise en œuvre d'un principe de sustentation magnétique. Une maquette d'actionneur plan à retour d'effort a été réalisée et devrait servir de base d'étude avant une extension à des actionneurs à plusieurs degrés de liberté. Mais l'avenir ce sera, aussi, le développement de capteurs piézo matriciels avec logique de traitement intégrée. Outre cet aspect matériel, l'INPG travaille par ailleurs sur des logiciels spécifiques qui devraient déboucher sur la résolution de problèmes de montages caractérisés par de fortes incertitudes géométriques et de problèmes de manipulations d'objets fragiles ou éventuellement, déformables.

**Modélisation du raisonnement**

La complexité croissante des robots s'accompagnera, corrélativement d'une plus grande facilité de mise en œuvre et d'une augmentation, d'une part, de leur capacité à décider, d'autre part, de leur autonomie (problème des robots de service, et des robots évoluant en milieux hostiles). D'où les deux grands axes de recherche en cours :

— La synthèse de programmes de commande, s'inscrivant dans le développement du langage LM considéré sous l'angle «intelligence artificielle» (utilisation des données CAO en particulier). On citera, par exemple, le problème de la prise d'un objet compte tenu de sa morphologie (tests de convexité, de parallélisme, etc.) et des contraintes d'accessibilité.

— La génération de plans d'actions en univers multi-agents, autrement dit la communication homme/machine ou machine/machine, sachant que chaque agent (homme ou machine) n'a qu'une connaissance limitée de ce que sait l'autre agent. Citons, tel qu'il a été défini, le but à atteindre : «ce logiciel repose en grande partie sur un formalisme nouveau qui permet de modéliser les connaissances qu'a un agent A des connaissances d'un agent B (connaissances notées AB). Ce formalisme est suffisamment général pour permettre à l'agent A d'utiliser ses connaissances A pour engendrer ses propres plans d'actions, ses connaissances AB pour envisager les plans de B, ses connaissances ABC pour envisager ce que B prévoit pour C, ses connaissances ABA pour envisager ce que B prévoit pour lui-même, etc.» Ce logiciel, est-il besoin de le préciser, ressort d'une telle généralité stratégique qu'il dépasse largement le cadre de la robotique...

Ces études en intelligence artificelle déboucheront naturellement vers : la conception de gammes de montage, la synthèse automatique de programmes de montage, le diagnostic automatique pour la maintenance, le partage de la décision robot-opérateur, etc.

Projets qui devraient maintenant s'inscrire dans le cadre d'un Centre de Robotique privilégiant trois axes :

— Intégration : il s'agit là d'intégrer les résultats de recherches réalisées indépendamment les unes des autres.

— Productique : automatisation, en particulier, des processus de fabrication de matériels informatiques et électroniques (insertion de composants non standards, manipulation de composants déformables comme les fils, les rubans ; réalisation de circuits hybrides, etc.).

— Service : en tout état de cause les recherches porteront sur la faisabilité d'un robot capable de diagnostiquer une panne (et de réparer) dans un appareillage. Vaste projet qui devra combiner : capacités de manipulation, raisonnement, perception et locomotion.

Toutes ces actions de l'INPG sont sous-tendues par des relations très étroites avec d'autres laboratoires (le LETI en particulier) et avec l'industrie. Entre la recherche et l'industrie on trouve une société charnière, l'ITMI, dont nous parlerons dans notre prochain numéro car, à bien la considérer, sa constitution autant que son action ont valeur d'exemple à ce moment précis où notre industrie cherche de nouveaux savoir-faire.

Et c'est en donnant les moyens nécessaires à cette recherche telle que l'INPG nous l'a fait entrevoir — mais c'est aussi aux industriels à en profiter — que nous aurons quelque chance de ne pas rater la révolution robotique.

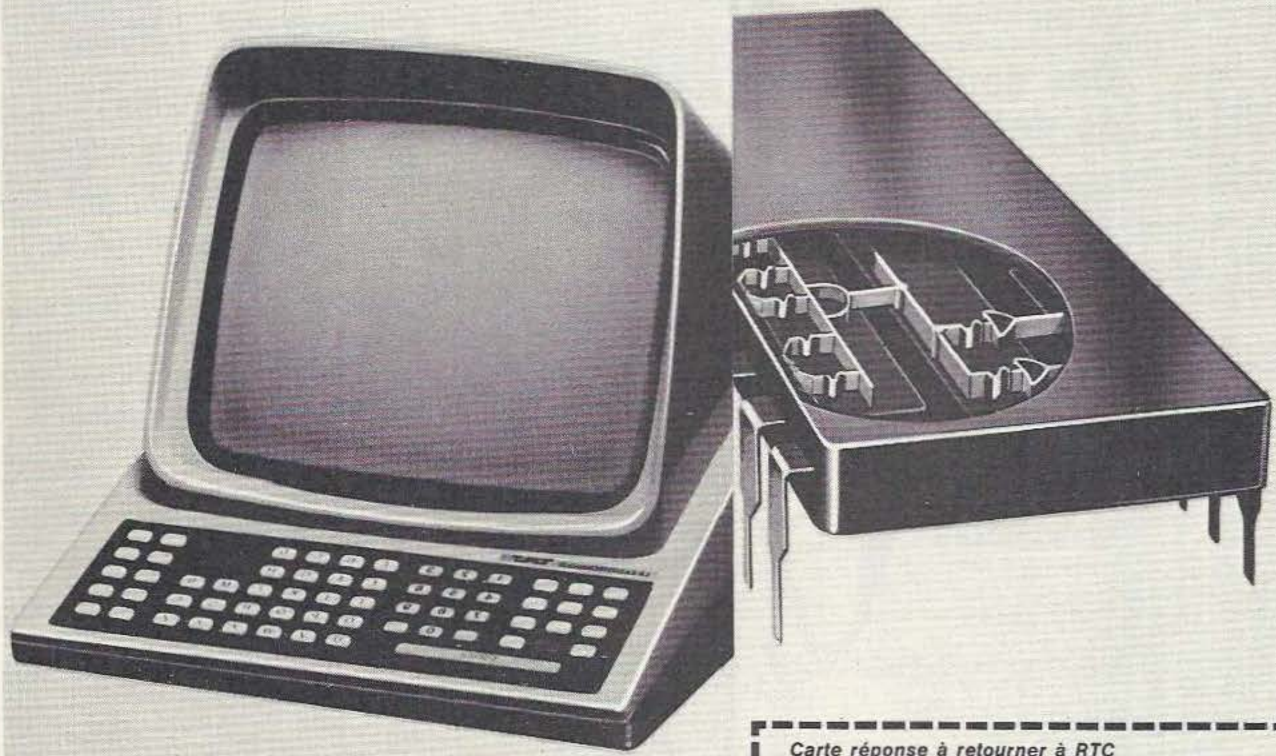
(*) AFRI : Association Française de Robotique Industrielle. Tél. : 547.69.33.

Jean-Claude Hanus

# «En une journée» apprenez à programmer vos I.F.L.

## stages agréés formation

(Convention N° 11.92.01729.75)



**1 IFL peut remplacer jusqu'à 20 TTL**

*Carte réponse à retourner à RTC*
*à l'attention de Mademoiselle PEROT* 571

*M.* ____________________

*Fonction* ____________________

*Société* ____________________

*Adresse* ____________________

____________________

☐☐☐☐☐ *Ville* ____________________

*Tél. :* __________ *Télex :* __________

*désire participer au Séminaire Technique du :*

27 mars 1984 ☐ 29 mai 1984 ☐

3 mai 1984 ☐ 13 juin 1984 ☐

*Chèque ci-joint de 300 F.*

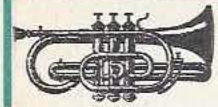
RTC

130, AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TEL (1) 355.44.99 - TELEX : 680.495 F

La Chesnay Associés Communications Réf. 571

# Penta Annoncing

Nouvelle édition | Prix $ 7 Penta | Prix TTC mars 1984



## Special PROF 80

### Micro-ordinateur en kit

*Caractéristiques :*
- CPU Z80 4 MHz.
- 64 K RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K Basic LNW 80®.
- Interface cassette standard TRS 80®.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

Le C.I. et les plans **647 F**

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80®.
Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16.
A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.
- Interface floppy 5", 40 ou 96 TPI, 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS®, L DOS®, NEWDOS®, OS 80®.

Options :
- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Peritel 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis : 456 F (le CI seul).
- Carte CP/M : 229 F (CI seul).
- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité. Monté, testé : 1397 F

### Microfazer

Buffer d'imprimante de 16 jusqu'à 128 K.
Cet interface série ou // (à préciser) se branche directement sur votre imprimante et permet la buffarisation de vos données. Cela veut dire que qu'elle que soit la vitesse du printer (un modem, plotter), après quelques secondes, votre ordinateur redeviendra disponible, les données à transmettre n'étant plus dans votre RAM mais dans la RAM du Microfazer.

Monté, testé 16 K // → // .............. **2310 F**
128 K // → //.............................. **3970 F**
Existe en version série → série.

### Effaceur d'Eprom

1 tube spécial
2 supports de tube
1 transfo d'alimentation
1 starter avec support.

**en kit 180 F**

### Des doubleurs de densité pour un TRS 80

Cet inerface se monte en quelques minutes et vous permet de doubler la capacité de vos floppys. D'origine PERCOM, ce doubleur est livré avec la disquette «OS 80 D» et manuels. Une fois installé le doubleur vous procure une capacité disque de 180 K par lecteur et permet le transfert de tous vos programmes simple densité.

Le doubleur seul.................. **1397 F**

### & OTHER MYSTERIES

Disponibles chez Penta.

Captain 80
TRS 80 Disk
Microsoft BASIC
Custom TRS 80
BASIC Faster & Better
Machine Language Disk 1/10
TRS DOS 2.3
Custom Apple
Cyberchess System
Professional # 1 # 2 # 3

## Softy programmateur EPROM 2516 2716 2532 2732

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7 - Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL. 25 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre personnage sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire!

**2250 F**

### Floppy Drive nouveau Half-Size

Lecteurs simple face double densité hauteur normale ou demi-hauteur.............................2195 F
Double face double densité.....................2995 F
Double face double densité 96 TPI Half Size 3795 F
Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux.
Tavernier, Prof 80, TRS 80®, etc.
/ Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80® sur un Tavernier et sur un PROF 80.

### Coffret floppy

1/2 Size.................................130 F
2/3 Size.................................130 F
Hifi-Color...............................185 F

### Micro floppy 3,5" shugart

135 tracks par inche double face 500 Ko non formaté
6 mS track to track .......................2829 F

### TO7 THOMSON

Véritable ordinateur muni d'un crayon optique et des logiciels développés par NATHAN.

COFFRET CADEAU.......................... **3590 F**

### Floppy disques

5"

| | |
|---|---|
| SF-SD Avec anneau de renforcement | 22.50 |
| DF-DD | 33.00 |
| DF-DD 96 TPI | 39.80 |
| SF-DD 10 secteurs | 43.00 |
| DF-DD 16 secteurs | 44.00 |

8"

| | |
|---|---|
| SF-DD | 44.00 |
| DF-DD | 54.00 |

### Synthétiseur de voix pour TRS 80 ou Prof 80

Ce synthétiseur travaille sur le principe des phonèmes.
Vous tapez sur votre clavier.
— BôONJôOUR JE SUI LE PRôOF KATR VIN.
— Run... et vous entendez une voix synthétique qui vous dit «Bonjour je suis le PROF 80».

Complet monté testé avec disquette.............. **495 F**

### Imprimante

GP 100 A
[illegible] .......... [illegible]

GP 700
[illegible] .......... 5700 F

STAR DP 510
[illegible] .......... 4100 F

STAR DP 515
[illegible] bidirec- [illegible] .......... 5759 F

**SUPER PROMO EPSON**
[illegible] .......... **4431 F**

**FX 80** [illegible] .......... **5726 F**
[illegible] Technology [illegible] Levallois.

FX 100
[illegible] majuscules, [illegible] .......... 7700 F

INTERFACES POUR IMPRIMANTES

| | | | |
|---|---|---|---|
| APPLE | [illegible] | [illegible] | 990 F |
| | [illegible] | | 990 F |
| | [illegible] | | 782 F |
| | [illegible] | | 782 F |
| | [illegible] | [illegible] | 895 F |
| | [illegible] | | 895 F |
| SERIE | [illegible] | | 990 F |
| | [illegible] | | 659 F |
| | [illegible] | | 659 F |
| | [illegible] | | 1510 F |
| | [illegible] | | 1510 F |
| TRS avec expansion | [illegible] | | 398 F |
| | [illegible] | | 398 F |
| | [illegible] | | 495 F |
| | [illegible] | | 495 F |
| | [illegible] | | 495 F |
| TRS sans expansion | [illegible] | | 590 F |
| | [illegible] | | 590 F |
| | [illegible] | | 998 F |
| | [illegible] | | 998 F |
| | [illegible] | | 998 F |

### Connecteurs AMP

[illegible] .......... 0,65 F

| | [illegible] | [illegible] | Mâle (câblé) |
|---|---|---|---|
| [illegible] | [illegible] | 1.95 | 1.95 |
| [illegible] | 2.20 | 2.20 | 2,20 |
| [illegible] | [illegible] | 2.40 | 2.25 |

### Carte extensions floppy pour TRS 80

[illegible] Le CI et les plans ....735 F
[illegible] Le CI et les plans .725 F
[illegible] ..........1497 F
[illegible] ..........1382 F

## Composants microprocesseurs

| | | | |
|---|---|---|---|
| **MOTOROLA** | | | |
| MC 3242 | 125,60 | | |
| MC 3423 | 15,00 | | |
| MC 3459 | 25,20 | | |
| MC 3480 | 120,40 | | |
| MC 6800 | 58,00 | | |
| MC 6801 | 175,20 | | |
| MC 6802 | 65,00 | | |
| MC 6809 | 119,40 | | |
| MC 68B09 | 174,80 | | |
| MC 6810 | 20,50 | | |
| MC 6821 | 20,50 | | |
| MC 6840 | 90,00 | | |
| MC 6844 | 184,60 | | |
| MC 6845 | 86,80 | | |
| MC 6850 | 23,80 | | |
| MC 6860 | 156,00 | | |
| MC 6875 | 59,00 | | |
| MC 7603.5 | 26,40 | | |
| MC 7611 | 29,50 | | |
| MC 7641 | 57,90 | | |
| MC 8602 | 34,80 | | |
| MC 14411 | 135,90 | | |
| MC 14412 | 258,00 | | |
| **INTEL** | | | |
| 8080 | 60,90 | | |
| 8085 | 91,80 | | |
| 8126 | 140,00 | | |
| 8154 | 146,00 | | |
| 8155 | 76,80 | | |
| 8205 | 101,20 | | |
| 8212 | 26,25 | | |
| 8214 | 55,20 | | |
| 8216 | 23,80 | | |
| 8224 | 34,65 | | |
| 8228 | 42,25 | | |
| 8238 | 50,80 | | |
| 8251 | 57,65 | | |
| 8253 | 150,00 | | |
| 8255 | 55,20 | | |
| 8257 | 106,50 | | |
| 8259 | 106,85 | | |
| 8279 | 119,00 | | |
| 8578 | 40,80 | | |
| **ZILOG Z80 4 MHz** | | | |
| CPU | 72,00 | | |
| PIO | 58,00 | | |
| CTC | 58,00 | | |
| DMAC | 190,00 | | |
| SIO | 160,00 | | |
| **MEMOIRE** | | | |
| MM 2101 | 36,00 | | |
| MM 2102 | 24,00 | | |
| MM 2111 | 60,00 | | |
| MM 2112 | 32,40 | | |
| MM 2114 | 21,50 | | |
| MM 2532 | 97,00 | | |
| MM 2708 | 87,25 | | |
| MM 2716 | 46,80 | | |
| MM 2732 | 87,00 | | |
| MM 2764 | 208,50 | | |
| MC 4044 | 56,50 | | |
| MK 4104 | 30,00 | | |
| MK 4108 | 19,70 | | |
| MM 4116 | 24,70 | | |
| MM 6116 | 89,80 | | |
| IM 6402 | 105,00 | | |
| 6665 200 | 73,50 | | |
| MCM 6674 | 117,60 | | |
| COM 8126 | 140,00 | | |
| DM 8578 | 40,80 | | |
| 63 S 141 | 55,30 | | |
| **GENERAL INSTRUMENT** | | | |
| AY 3-1270 | 120,00 | | |
| AY 3-1350 | 114,00 | | |
| AY-3-2513 | 127,00 | | |
| AY-3-8912 | 97,50 | | |
| **DRIVERS FLOPPY** | | | |
| WD 1691 | 220,00 | | |
| WD 2143 | 139,20 | | |
| FD 1771 | 348,00 | | |
| FD 1791 | 458,00 | | |
| FD 1793 | 398,00 | | |
| FD 1795 | 398,00 | | |
| **ROCKWELL** | | | |
| 6502 2 MHz | 124,80 | | |
| 6522 | 96,00 | | |
| 6532 | 130,00 | | |
| **N.S.** | | | |
| SC/MP 600 | 143,00 | | |
| INS 8154 | 146,00 | | |
| INS 8155 | 76,80 | | |
| **DIVERS** | | | |
| N8T 26 | 19,40 | | |
| N8T 28 | 19,40 | | |
| N8T 95 | 13,20 | | |
| N8T 96 | 13,20 | | |
| N8T 97 | 13,20 | | |
| N8T 98 | 19,20 | | |
| SFF 364 | 130,00 | | |
| ADC 0804 | 63,50 | | |
| ADC 0808 | 156,00 | | |
| MC 1372 | 45,00 | | |
| BR 1941 | 198,00 | | |
| AY 3.1015 | 93,60 | | |
| 81LS95 | 18,00 | | |
| 81LS97 | 17,60 | | |

### Quartz

| | |
|---|---|
| 1 MHz | 49,50 |
| 1,008 MHz | 45,00 |
| 1,8432 MHz | 45,00 |
| 3,2768 MHz | 45,00 |
| 3,684 MHz | 57,40 |
| 4 MHz MP40 | 42,20 |
| 4,19 MHz | 41,00 |
| 8 MHz | 42,20 |
| 10 MHz | 47,50 |
| 16 MHz | 45,00 |
| 9 MHz PM 180 | 47,00 |
| 10 MHz | 47,50 |
| 12,6 MHz | 42,00 |
| 14 MHz | 47,00 |
| 14,25 MHz | 47,00 |
| 14,3181 MHz | 47,00 |
| 15,75 MHz | 42,00 |
| 16 MHz | 45,00 |
| 18 MHz | 47,00 |
| 21,300 MHz | 42,00 |

# LE COIN «APPLE» ET COMPATIBLE

## Moniteur couleur

Moniteur carrossé pour Apple 12'' ............ 3520 F
Carte RGB pour Apple II + ............ 699 F

• Le moniteur idéal pour tout mini ou micro-ordinateur avec entrée RGB • Totalement compatible avec les ordinateurs individuels Apple III et IBM sans aucune interface complémentaire • Cartes interfaces «RGB II» disponibles pour compatibilité Apple II E.

## Floppy disk compatibles

Strictement compatibles ces «floppy» sont garantis 1 an et commercialisés dans la version Half Size. De plus le Track to Track de 3 millisecondes les classe parmi les plus rapides 5''.
Floppy sans contrôleur ..... **2699 F** avec contrôleur ......... **3459 F**

## Joysticks pour Apple ............ 320 F

Possibilité de commuter le levier en mode stable ou instable.

## Programmateur de mémoire EPROM pour APPLE

Capable de programmer les 2708, 2716, 2732, 2758, 2532. Complet testé ............ **1562 F**

## Alimentation à découpage

Mêmes dimensions que l'alimentation Apple soit + 5 V, 2,5 A + 12 V, 1,5 A − 12 V, 0,5 A, − 5 V, 0,5 A ............ **799 F**

## Disques durs pour Apple
## 17500 F clés en main

6,7 Mega octets compatibles. Dos 3,3 Pascal et CP/M.

## Carte RGB + 80 colonnes ............ 1640 F

pour Apple II E.

## Coffret type Apple ............ 698 F

avec découpe pour pavé numérique.

## Tarif Hard

| APPLE II E | | | |
|---|---|---|---|
| Carte 80 C | 998 F | Clavier numérique | 1290 F |
| Carte 80 C + 64 K RAM | 2379 F | Carte A/0 16 voies | 3620 F |
| Carte 80 C + 64 K + Péritel | 2970 F | Carte horloge | 1060 F |
| Interface Série | 1360 F | Carte 16 K Apple II + | 1330 F |
| Interface Parallèle | 1360 F | **APPLE III** | |
| Interface Modem | 5700 F | Interface parallèle | 1635 F |
| Disk Apple | 2990 F | Sylentype III | 2640 F |
| Carte PROTO | 165 F | Pascal | 2120 F |
| Poignées | 280 F | Visicalc | 2700 F |
| Z 80 avec CP/M | 3100 F | Apple Writer III | 1580 F |
| | | Carte couleur Péritélévision | 820 F |

## Compatible Apple

Carte langage ............ 695 F
Carte Z 80 ............ 995 F
Carte 128 K RAM ............ 2200 F
Clavier type Apple ............ 950 F
Carte musicale ............ 850 F
Carte horloge ............ 785 F
Carte communication ............ 900 F
Ventilateur ............ 350 F
Carte 6522 via ............ 550 F

## BIENTÔT

Une souris pour Apple II + et II E. Utilisable avec 69 K de RAM minimum et d'un lecteur avec contrôleur. Livrée avec son câble d'interface, une disquette de présentation et son guide d'utilisation.

## Penta 8

34, rue de Turin, 75008 PARIS. Tél. 293.41.33.
Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy. Télex 614789.

## Penta 13

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. 336.26.05.
Métro : Gobelins (service correspondance et magasin).

## Penta 16

5, rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS. Tél. 524.23.16
(Pont de Grenelle) - Métro Charles Michels.
Bus 70/72 : Maison de l'ORTF.

Prix TTC donnés à titre indicatif pouvant variés en fonction des approvisionnements.

apple
l'Ordinateur Personnel

# PENTA SERVICE

## PROMOTION APPLE II E

**13500 F comprenant**

• Apple soft 12 K ROM • RAM 64 K • Clavier AZERTY (français) ou QWERTY • Alimentation à découpage • Sortie vidéo.
MONITEUR APPLE Bande passante 18 MHz • TOP lignes à 40 $\mu s$ • Ecran vert • Modification de l'angle de vision • FLOPPY lecteur 5'' • Capacité 143 K • Avec DOS 3,3 • Alimenté par l'unité centrale II E.

## APPLE III

**43800 F avec**

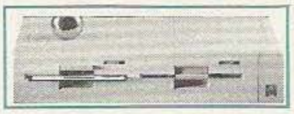
**256 K, avec disquette 5'' et disque dur 5 M/octets**

• UC 6502, 256 K de RAM • 4 K de ROM • Affichage 80 x 24 • Ecran vert anti-reflet • Graphisme • Couleur • Clavier 74 touches • 5 M/octets sur disque dur.

## IMAGEWRITER, l'imprimante conçue pour votre Apple

• 180 cps • moins de 53 dBA • Matricielle 7 x 9 programmable 16 x 8 • Interface RS 232 • Mémoire tampon 1 K • Vitesse transfert 300, 1200, 2400, 9600 • Kit accessoires II ou III **272 F.**

**4560 F**



## DUO-DISK, floppy double unité pour Apple

• 2 x 140 K/o formatés • Kit accessoires **1135 F**

**7580 F**

## LOGICIELS APPLE II E*

(* logiciels pouvant être prêtés aux conditions du «Bon à découper» ci-dessous.)

* VISICALC (français) : traitement de planning, gestion, budget, finance, fabrication .. **2700 F**
* MULTIPLAN : Mêmes utilisations que VISICALC mais traitement d'écran plus sophistiqué ............ **2420 F**
* VISIPLOT : fabrication de courbes ou d'histogrammes à partir de données numériques. Prix ............ **1630 F**
- ORCA : un des meilleurs assembleur pour APPLE ............ **1490 F**
* APPLE WRITER : traitement de texte . **1572 F**
* BUSINESS GRAPHIQUE : traitement graphique des valeurs numériques ............ **1375 F**
- APPLE FORTRAN : langage ............ **1659 F**
- QUICK FILE : traitement de fichier ....... **790 F**
* VISIFILE : création et gestion de fichier **2833 F**
- APPLE LOGO : initiation à la géométrie et à la trigonométrie ............ **1600 F**
- APPLE PASCAL : langage ............ **1820 F**
* CX BASE 200 : création et traitement de fichier ............ **3290 F**
* CX TEXTE : traitement de texte interactif avec CX BASE 200 ............ **1190 F**
* CX BASE 200 + CX TEXTE ............ **3990 F**

## DECOUPEZ CE BON ASSURANCE LOGICIEL APPLE

PENTASONIC s'engage à rechercher et à démarrer avec vous parmi les logiciels standards celui qui correspond exactement à VOS BESOINS.
TESTEZ LE PENDANT 10 JOURS GRATUITEMENT

## BON POUR UN ESSAI GRATUIT DE 10 JOURS

Ce bon vous donne droit au prêt d'un logiciel APPLE précédé d'un astérique dans notre publicité. A être guidé dans vos premiers pas sur ce logiciel par un technicien PENTASONIC.

Type log ............ n° de série ............

Date d'essai ............ Date de retour ............

Cette offre n'est soumise à aucune obligation d'achat. Il vous sera simplement demandé un chaque de caution.

## DECOUPEZ CE BON POUR BENEFICIER D'UN DEPANNAGE IMMEDIAT DE VOTRE MATERIEL APPLE

Attention, il est préférable de prévenir nos techniciens de votre passage!

## BON DE DEPANNAGE IMMEDIAT de votre matériel APPLE ou PRET D'UN APPLE EQUIVALENT

Si le dépannage immédiat s'avère impossible*

Ce nouveau service PENTA-APPLE implique que le matériel soit d'origine PENTASONIC. Le dépannage s'effectuera dans un des points de vente PENTA.

PENTA 8 | 13 | 6 ............ type et n° de série ............

Date d'achat ............ N° de validation ............

* Sauf rupture de stock sur les pièces détachées d'origine.

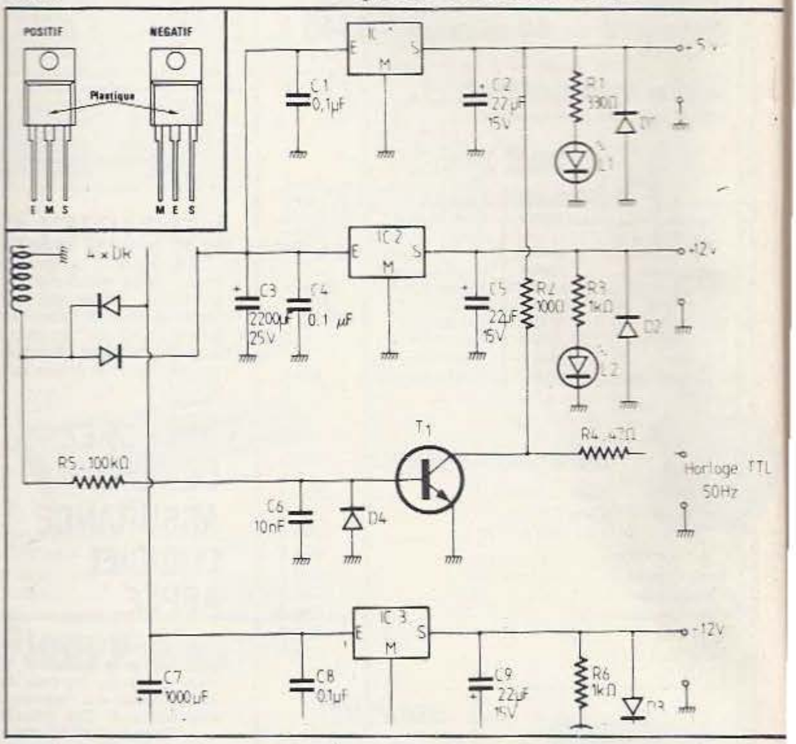
# Courrier

Vous avez été nombreux à nous écrire depuis le n° 1 de *Micro et Robots* et nous vous en remercions. S'il a été répondu directement à la majorité des lettres reçues, il nous semble cependant utile de publier ici les réponses aux questions les plus souvent rencontrées qui, de ce fait, présentent un intérêt général.

**A propos du programmateur de 68705**
Le montage que nous avons décrit «ne permet que» de recopier une mémoire UVPROM dans un 68705. C'est normal, nous ne l'avons pas caché et c'est d'ailleurs le mode de programmation le plus facile du 68705 dont le programme interne d'auto-programmation est prévu pour cela. Bien sûr, il faut pouvoir programmer une UVPROM pour utiliser ce montage ; c'est possible avec de nombreux micro-ordinateurs munis d'une interface adéquate mais nous sommes bien conscients que ce n'est pas le cas de tous nos lecteurs, aussi allons nous vous proposer prochainement un programmateur d'UVPROM autonome.

**A propos du 68705 en général**
Nous vous avons présenté les généralités relatives à ce circuit dans le numéro 2 de *Micro et Robots* mais vous êtes très nombreux à vouloir plus de détails sur la façon d'utiliser les ressources internes, sur la programmation, etc... Ces précisions vont vous être apportées dans un tout prochain numéro. Comme nous vous l'avons indiqué, il y a, à l'heure actuelle, une pénurie de 68705P3 sur le marché européen. Cette pénurie a plusieurs raisons dont : le très gros succès rencontré par ce circuit qui a dépassé les prévisions de Motorola, la reprise économique aux Etats Unis et la cadence relativement faible de fabrication de ce composant.
Renseignements pris auprès de sources «sûres» (Motorola Genève) la disponibilité normale de ce circuit devrait être rétablie mi-mars — début avril : patience donc...

**A propos de l'alimentation micro-informatique du n° 4**
Une erreur grossière s'est glissée figure 6 ; le brochage indiqué pour les régulateurs intégrés n'est valable que pour les régulateurs positifs. Nous donnons ci-contre les brochages corrects des régulateurs positifs et du régulateur négatif. Attention lors de leur câblage sur le circuit imprimé : compte tenu de la disposition des pistes, il faut croiser les pattes E et M du régulateur négatif 7912.




**Un nouveau service offert aux lecteurs de *Micro et Robots***
L'expérience nous a montré que de nombreuses questions posées portaient sur des points de détails pour lesquels une réponse orale par téléphone était bien souvent possible. Pour ce faire, nous avons décidé de mettre à votre disposition, à titre expérimental, un service de réponse à vos questions par téléphone qui fonctionne de la façon suivante :
— Ce service est ouvert exclusivement le mercredi de 14 heures à 18 heures et son numéro d'appel est le (94) 21.39.96.
— Les questions posées doivent concerner exclusivement des articles publiés dans *Micro et Robots* ou avoir un rapport direct avec ceux-ci.
— Pour permettre de satisfaire un maximum de demandes, nous vous demandons de bien vouloir limiter la durée de vos communications à dix minutes environ.
Les modalités que l'on vient d'indiquer sont susceptibles d'évoluer en fonction de vos remarques qui seront les bienvenues.

La mise en place de ce service est indépendante du courrier technique «normal» et il est évident que vous pouvez continuer à nous écrire comme par le passé. A ce propos, nous vous demandons d'avoir l'amabilité de joindre à vos lettres une enveloppe adressée et affranchie pour la réponse.

Ch. Tavernier

## BASE MECANIQUE

*Votre revue m'a beaucoup intéressé dès le n° 1 et j'attendais la possibilité de m'abonner, c'est maintenant chose faite. Je suis analyste-programmeur dans une petite société qui construit des simulateurs de vol, avec génération synthétique d'images en temps réel. J'ai fait des études d'électronique et d'informatique industrielle, c'est vous dire à quel point je suis motivé pour construire un robot domestique. Depuis environ 10 mois, j'en fais l'étude sur le plan matériel et logiciel, de façon à ce qu'il soit extensible selon les idées que l'on a. Sa première fonction sera de pouvoir se déplacer librement dans un appartement, dans le but de lui faire jouer un rôle de surveillance «active», mais tout n'est pas encore résolu... En fait, cette lettre a deux objets : d'une part je voudrais vous féliciter pour la qualité de votre revue qui contient des articles variés, intéressants, à la fois par leur contenu et par les sujets qu'ils développent. C'est une très bonne idée d'avoir voulu créer un mensuel qui regroupe trois domaines passionnants : la mécanique, l'électronique et l'informatique. D'autre part, je voudrais vous demander s'il est possible d'acheter une base mécanique similaire à celle du Héro 1, du moins en ce qui concerne les éléments associés aux déplacements : les roues, les moteurs de propulsion et de direction ainsi que l'embase sur laquelle ils sont fixés. Il me restera à construire le robot en l'équipant de cartes électroniques qui sont, pour l'amateur, plus faciles à réaliser qu'une mécanique fiable et solide. Je pense que ce renseignement intéressera autant que moi nombre de vos lecteurs. Je vous souhaite bonne chance pour la réussite de votre revue. G. Ménie, Paris.*

Malheureusement, à notre connaissance, il n'existe pas encore de base mécanique standard commercialisée qui pourrait servir de squelette à un robot. Nous n'ignorons pas que cette partie mécanique constitue un certain handicap à franchir mais il existe à l'heure actuelle pas mal de facilités en cette matière. Nous publierons prochainement quelques exemples de ce que l'on peut faire avec ce qui existe déjà...

## EN DECOUDRE

*Etant abonné à votre revue, et intéressé par tout ce qui touche à la robotique, je voudrais vous proposer quelque chose : vous devez savoir qu'en novembre 80, la revue* Micro Systèmes *avait organisé un grand concours de voitures robots. Nous avions participé à ce concours avec quelques collègues et des élèves de l'IUT. Nous avons été déçus de voir que ce concours n'a pas été recommencé, car c'était, pour nous tous, intéressant. Avec relativement peu de moyens, on pouvait faire marcher une voiture, et toutes les personnes avec qui nous avons discuté lors de ce concours avaient été passionnées par ce problème. Je pense que certaines d'entre elles ont continué à travailler dans ce sens et aimeraient bien en «découdre» à nouveau. C'est, en particulier notre cas. Aussi je vous propose de reprendre ce thème qui correspond assez bien, je pense, à l'optique de votre journal, c'est-à-dire : vulgariser et faire reconnaître la micro-informatique et la robotique. En espérant que vous donnerez une suite favorable à ma proposition, je vous envoie mes sincères salutations. M. Roux, professeur, Besançon.*

Nous vous invitons à vous reporter, sans plus tarder, à l'annonce que nous publions dans notre rubrique «Notes».

## ENCORE PLUS

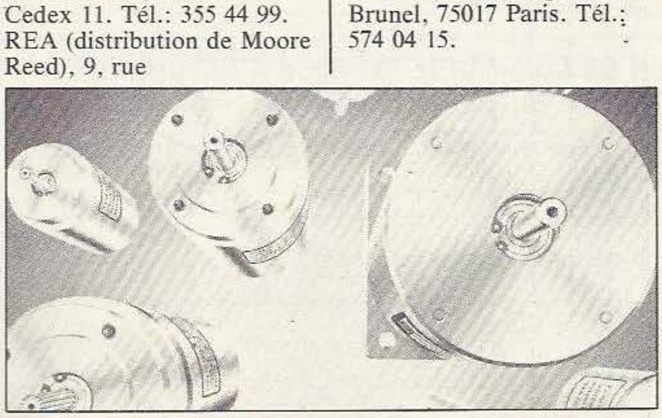
*Je suis absolument ravi de la naissance de votre revue* «Micro et Robots», *cela faisait en effet 3 ans que j'attendais la parution d'une revue de robotique. Je n'ai pas été déçu par ce 1^er^ numéro, qui fait transparaître la perspicacité et le sens critique des auteurs, par contre, j'espère que le niveau technique de la revue va s'élever car si, pour les débutants, ce numéro était parfait, les initiés sont restés sur leur faim; je pense que votre revue devrait pouvoir concurrencer et égaler le meilleur journal français technique,* «Micro Systèmes». *J'espère que vous parlerez concrètement (programme et théorie) de l'intelligence artificielle, des programmes experts; vous pourriez, par exemple, entreprendre lors d'une série d'articles la description d'un robot que chacun pourrait réaliser et que vous en profiteriez pour sortir des sentiers battus en décrivant des interfaces originales : digitaliseurs d'images, reconnaissance des formes, synthétiseur et analyseur de voix, ce qui ne devrait pas être bien difficile pour des ingénieurs et des professionnels de l'informatique. J'attends avec impatience le prochain numéro de* «Micro et Robots», *et j'espère que votre revue prouvera qu'il faut encore compter sur les revues françaises qui n'auront peut-être plus à envier aux revues américaines. F. Bertin, Toulon.*

Nous décrirons bientôt un robot à réaliser soi-même, à partir d'une base mécanique évidente. Et puis bien d'autres choses encore... Patience !

## ENTREPRENDRE

*Ayant décidé, avec mes élèves d'une classe de 1^re^ E, de concevoir et éventuellement de construire un robot, je désirerais avoir une documentation concernant les matériels entrant dans la fabrication d'une telle machine. Plus particulièrement, pourriez-vous me faire parvenir des indications de prix, de caractéristiques et de performances des moteurs pas à pas. Avec mes remerciements. R. Freschini, professeur, Chambéry*

Nous avons publié dans notre numéro 4 deux articles consacrés aux moteurs pas à pas mais nous reviendrons sur ce sujet. A toutes fins utiles, voici quelques adresses de fabricants : RTC, 130, avenue Ledru-Rollin, 75540 Paris Cedex 11. Tél.: 355 44 99. REA (distribution de Moore Reed), 9, rue Ernest-Cognacq, BP n° 5, 92301 Levallois Perret. Tél.: 758 11 11. Crouzet SA, 25, rue Jules Védrines, 26027 Valence Cedex. Tél.: (75) 42 91 44. Portescap, 28, rue Brunel, 75017 Paris. Tél.: 574 04 15.



# BOUTIQUE INFORMATIQUE

# TERAL 26

RUE TRAVERSIERE
PARIS 12e
TEL. : 307.87.74 +

**OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI**
**de 9 h à 19 h 30 sans interruption**

## LE LASER 200

**LASER 200**
**PRIX : 1280 F TTC**

### MICRO-ORDINATEUR COULEUR SECAM

- Microprocesseur Z 80 A
- Langage Microsoft Basic
- Affichage direct antenne télé SECAM
- Clavier 45 touches pleine écriture, + clef d'entrée + graphismes + bip sonore anti-erreurs...
- Texte + graphismes mixables 9 couleurs

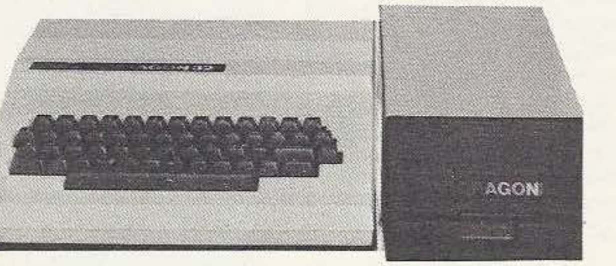
- Edition et correction plein écran
- Son incorporé
- Toutes options : extension + 16 K + 64 K, interface imprimante, imprimante, stylo optique, manettes, jeux, modem, disquettes...

Micro-ordinateur couleur SECAM LASER 200 avec son kit d'accessoires;
Modulateur SECAM incorporé
+ Transfo 220 V 50 Hz.
+ 3 interfaces : câble télé, câble vidéo, câble lecteur K7
+ Livre utilisateur Basic en Français, 150 pages
+ Livrets techniques en français
+ Cassette
+ Garantie 1 an, pièces et main-d'œuvre.

Le kit complet .................. **1280 F**

**Extensions - Périphériques - Interfaces**
☐ Extension de mémoire 16 K RAM (soit 20 K disponibles) ................540 F TTC
☐ Extension de mémoire 64 K RAM (soit 68 K disponibles). *(livraison fin octobre)* ......................990 F TTC
☐ Lecteur de cassette DR 10...490 F TTC
☐ Interface d'imprimante «Centronics» ..........................290 F TTC
☐ Imprimante 4 couleurs ......2360 F TTC
☐ Manettes de jeux (la paire)........................290 F TTC
☐ Stylo lumineux ............................N.C.
☐ Interface disquette.......................N.C.

## DRAGON 32 LE FIDELE




- 6809 E - Horloge interne 5 MHz - Basic Microsoft® étendu couleur résident 16 K (IF THENELSE, PRINTUSING...) 32 K RAM utilisateur - 9 couleurs - 5 modes graphiques - HRG : 256 x 192 - Son - Synthétiseur vocal - Port 6809, Parallèle, Manettes et Cartouche, port magnétophone (magnétos standards) - Manuel en Français, livré avec tous câbles de liaisons - Branchement Péritel ou UHF (à préciser).
Garantie constructeur 1 an.
**Prix** ........................................ **2990 F TTC**

- 186 KO - Dos complet (fichiers, sécurité) - Directement connectable.
Livré prêt à l'emploi.
**Prix** ........................................ **3400 F TTC**

**Les plus grands créateurs :** DRAGON DATA®, MICRODEAL®, SALAMANDER®, CABLE® (une immense gamme de plus de 200 logiciels) vous offrent un choix incroyable en jeux de réflexion, d'aventure, de simulation, d'action, semi-professionnels et utilitaire.

## BON DE COMMANDE EXPRESS A RETOURNER A
### TERAL : 26 TER RUE TRAVERSIERE. 75012 PARIS

*Je commande le matériel suivant :* ..............................................
..............................................
..............................................

*Que je désire recevoir à mon nom :*
*Nom* ..............................................
*Prénom* ..............................................
*Adresse* ..............................................
.............................*Code postal*.................
*Ci-joint mon règlement de* ..............................................
☐ *Comptant* ☐ *50% du comptant le solde en contre-remboursement au transporteur + 60 F*
*(frais de port non inclus)*

## MICRO-INFORMATIQUE

### MICRO-ORDINATEURS
- **ORIC-1.** . 48 K. Affichage 16 couleurs, gestion de fichier et programmation spécifique, gestion stocks, traitement de textes, jeux. Clavier extra-plat.
- **CORDON SPECIAL ORIC** ......................**36 F**

### IMPRIMANTE
- **SEIKOSHA GP100 A.** 50 cps, graphique, interface parallèle en standard, supression simple ou double largeur, papier normal, interfaces TRS 80, PET, RS 232, APPLE II, Disponibles. ...........**2450 F**
- **SEIKOSHA GP700A.** Imprimante graphique couleur. Disponible ........................**5700 F**

### INTERFACE POUR IMPRIMANTE
- Apple pour GP100A........................**990 F**
- Apple pour GP700 ..........................**990 F**

### CLAVIER COMPLET
- **CHERRY** Alphanumérique .................. **990 F**

### TOUCHES CLAVIER
- **SET COMPLET** ou touche par touche
La touche ....................................**8,50 F**

### DISQUETTES 3M 5"
(PRIX PAR QUANTITE)
**SF. SD** ..........................................**22,50 F**
**SF. DD** ..........................................**43,00 F**
**DF. DD** ..........................................**43,00 F**
**744 D16RH** ....................................**19,00 F**

### CONNECTEURS A SERTIR
2 x 17 - 2 x 20 - 2 x 25.

### EMBASES
2 x 17 - 2 x 20 - 2 x 25.

### MONITOR VIDEO
- 12 pouces VERT............................**1390 F**
- 12 pouces AMBRE ........................**1520 F**

## INTERFACES CGV

Péritélévision/
UHF-Secam
Compatible tous micro-ordinateurs de jeux vidéo en sortie Péritélévision. Interrupteur d'antenne incorporé ...........**480 F**

**PHS 60.** 4 versions
**B)** Conversion des signaux péritélévision (RVB syncho) en VHF - SECAM L
**CA)** identique à B mais avec commutateur d'antenne
**EXPORT)** identique à CA mais sortie U.H.F.
**2S)** identique à B mais sortie supl. vidéo-son
**PVP 80)** Conversion de signaux vidéo PAL en péritélévision.

## CASSETTES COURTE DURÉE
2 x 20 m ..................................................**8 F**
2 x 7 m....................................................**8 F**
2 x 3 m....................................................**8 F**
Cassettes sans fin 3-4-5-6 minutes...............**55 F**

## COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

| **MEMOIRE** | | **MOTOROLA** | |
|---|---|---|---|
| MM 2101 | **36,00** | MC 6800 | **58,00** |
| MM 2102 | **18,00** | MC 6802 | **65,00** |
| MM 2111 | **34,80** | MC 6809 | **119,40** |
| MM 2112 | **32,40** | MC 6810 | **20,50** |
| MM 2114 | **21,50** | MC 6821 | **20,50** |
| MC 4044 | **56,50** | MC 6840 | **90,00** |
| MK 4104 | **56,50** | MC 6844 | **144,50** |
| MM 4116 | **24,70** | MC 6845 | **86,80** |
| MM 6116 | **89,80** | MC 6850 | **23,80** |
| DM 8578 | **40,80** | MC 6860 | **128,00** |
| MM 2708 | **36,80** | MC 6875 | **59,00** |
| MM 2716 | **46,80** | MC 14411 | **129,00** |
| MM 2532 | **97,00** | MC 14412 | **258,00** |
| MM 2732 | **87,00** | MC 8602 | **34,80** |
| MM 2764 | **260,00** | MC 3423 | **15,00** |
| 63 S 141 | **55,30** | MC 3459 | **25,20** |
| IM 6402 | **105,00** | **ZILOG Z80 4 MHz** | |
| 6665 200 | **73,50** | CPU | **72,00** |
| MCM 6674 | **117,60** | PIO | **58,00** |
| COM 8126 | **140,00** | CTC | **58,00** |
| | | DMAC | **190,00** |
| **ROCKWELL** | | SIO | **160,00** |
| 6502 2 MHz | **124,80** | 6532 | **110,00** |
| 6522 | **96,00** | 6922 | **96,00** |

## PRIX FLASH
### SUR LES COMPOSANTS

### PROMOTION HIVER 84

### DIODES
**1N 4001.** Redresseur. Les 15 pièces........**4,50 F**
**1N 4005.** Redresseur. Les 15 pièces..........**6 F**
**1N 4007.** Redresseur. Les 15 pièces..........**8 F**
**1N 4148.** Petit signal. Les 15 pièces ..........**4 F**
**OA 90.** Détecteur. Les 15 pièces...............**14 F**
**OA 95.** Détecteur. Les 15 pièces...............**18 F**
**BB 100.** Varicap. Les 15 pièces.................**22 F**
**BB 139.** Varicap. Les 15 pièces.................**24 F**
**BB 406.** Varicap. Les 15 pièces.................**25 F**

### PONTS REDRESSEURS
**110 B4.** 1,5 A, 400 V. Les 4 pièces............**9 F**
**KBPC 1504.** 15 A, 400 V. Les 2 pièces ......**32 F**

### REGULATEURS
Positifs 1,5 au choix 5, 12, 15, 24 volts
Les 4 pièces même tension.........................**20 F**
Les 4 pièces tensions panachées ................**24 F**

### TRIACS
6 A, 400 V isolés. Les 10..........................**35 F**
12 A, 400 V isolés. Les 6..........................**25 F**
Diacs 32 volts. Les 4..................................**5 F**

### THYRISTORS
**TO 92.** 0,5 A, 100 V, BRY55. Les 6 pièces..**15 F**
**TO 39.** 1,6 A, 200 V, 2N2326. Les 4 pièces **17 F**
**TO 66.** 2,8 A, 700 V, BT 112. Les 2 pièces .**22 F**

### OPTO-ELECTRONIQUE
Diodes LED rouge 5 mm. Les 15 pièces .**10,50 F**
Diodes LED rouge 3 mm. Les 15 pièces...**9,50 F**
Afficheurs rouge 8 mm cathode commune.
Les 4 pièces ................................................**26 F**
Cellules photo LDROJ ou équivalent.
Les 2 pièces ................................................**12 F**
Photo-coupleur TIL 111. Les 2 pièces ........**10 F**

### TRANSISTORS
**BC 109.** Les 15 pièces..............................**20 F**
**BC 140.** Les 15 pièces..............................**27 F**
**BC 160.** Les 15 pièces..............................**27 F**
**BC 237.** Les 15 pièces................................**7 F**
**BC 250.** Les 15 pièces................................**7 F**
**2N 1711.** Les 15 pièces.............................**29 F**
**2N 2905.** Les 15 pièces.............................**29 F**
**2N 2222.** Les 15 pièces.............................**22 F**
**2N 2907.** Les 15 pièces.............................**22 F**
**BF 258.** Les 15 pièces...............................**29 F**

### TRANSISTORS DE PUISSANCE
**BD 139 TO126 NPN.** 80 volts, 1,5 A.
Les 4 pièces ..........................................**7,50 F**
**BD 140 TO 126 PNP.** 80 volts, 1,5 A.
Les 4 pièces ..........................................**7,50 F**
**BD 139/140.** Les 2 paires ..........................**8 F**
**BD 237 TO 126 NPN.** 80 volts 2 A.
Les 4 pièces ...........................................**10 F**
**BD 238 TO 126 PNP.** 80 volts. 2 A.
Les 4 pièces ...........................................**10 F**
**BD 237/238.** Les 2 paires .........................**12 F**
**BD 239C TO 220 NPN.** 80 volts, 4 A.
Les 4 pièces ...........................................**11 F**
**BD 240C TO 220 PNP.** 80 volts, 4 A.
Les 4 pièces ...........................................**11 F**
**BD 239/240C.** Les 2 paires .......................**12 F**
**BD 437 TO 126 NPN.** 45 volts, 4 A.
Les 4 pièces ...........................................**12 F**
**BD 438 TO 126 PNP.** 45 volts, 4 A.
Les 4 pièces ...........................................**12 F**
**BD 437/438.** Les 2 paires .........................**14 F**
**BDX 33 C TO 220 NPN Darlington Ton.** 100 volts, 10 A. Les 4 pièces ............................**14 F**
**BDX 34C TO220 PNP Darlington.** 100 volts, 10 A.
Les 4 pièces ...........................................**14 F**
**BDX 33/34C.** Les 2 paires.........................**16 F**
**BDX 64 Darlington TO3 PNP.** Les 2 pièces..**16 F**
**BDX 65 Darlington TO3 NPN.** Les 2 pièces..**16 F**
**BDX 18.** Les 2 pièces...............................**16 F**
**2N3055,** 80 volts. Les 4 pièces.................**18 F**
**2N3055.** 120 volts. Les 2 pièces ...............**10 F**
**BDX 18/2N3055.** Les 2 paires...................**45 F**
**TIP 3055.** Les 2 pièces.............................**15 F**
**TIP 2955.** Les 2 pièces.............................**16 F**
**TIP 3055/2955.** La paire complémentaire.....**16 F**

### SPECIAL TV
**BU 108.** Les 2 pièces................................**24 F**
**BU 109.** Les 2 pièces................................**24 F**
**BU 126.** Les 2 pièces................................**17 F**
**BU 208A.** Les 2 pièces..............................**20 F**
**BU 406D.** Les 2 pièces..............................**14 F**
**BU 408D.** Les 2 pièces..............................**15 F**

**TUBES TV. PRIX DE GROS**
**SUR LES SERIES EL/PL - EC - PCF**

# S'ABONNER?

## POURQUOI?

Parce que s'abonner à «MICRO ET ROBOTS»

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de «MICRO ET ROBOTS».

C'est plus pratique

● chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
● sans avoir besoin de se déplacer.

## COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

● en la retournant à :
MICRO ET ROBOTS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19

● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une ✗ dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes :

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de ..............................

Je joins à cette demande la somme de ...................... Frs par :
☐ chèque postal, sans n° de CCP
☐ chèque bancaire,
☐ mandat-lettre
à l'ordre de : MICRO ET ROBOTS.

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

## COMBIEN?

MICRO ET ROBOTS (11 numéros)
1 an ☐ 145,00 F - France
1 an ☐ 190,00 F - Etranger.

(Tarifs des abonnements France ; TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger : exonérés de taxe, frais de port inclus).

---

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Nom, Prénom (attention : prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

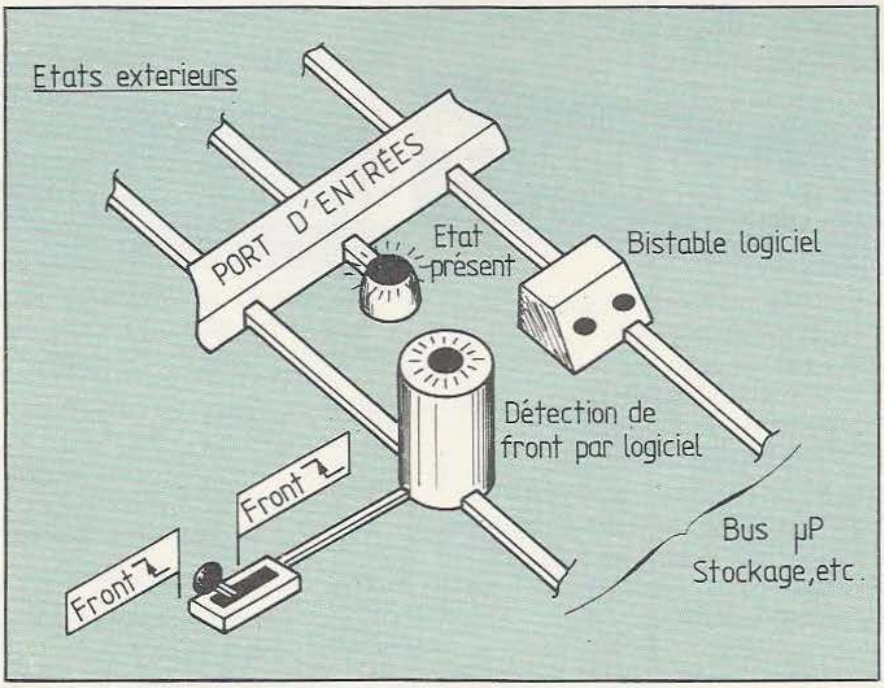
|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

N° et Rue ou Lieu-Dit

|_|_|_|_|_|  |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Code Postal — Ville

Micro et Robots




Pour un électronicien, résoudre un problème c'est toujours passer par une solution «hard» : composants, fer à souder... Parfois, cependant, certains circuits peuvent se remplacer par du «soft» : une solution élégante quand elle peut être appliquée. Eric Quagliozzi nous en donne quelques exemples pertinents aujourd'hui : détections de fronts montants et descendants, réalisation de bistables, test des états, etc....

# FAIRE SANS FER

Le traitement des informations provenant d'un port d'entrées parallèle peut se faire de plusieurs manières, selon l'utilisation. Ces informations peuvent être issues de capteurs de position, de déplacements, de contacts quelconques, de touches de clavier, de systèmes analogiques adaptés ou bien encore d'autres lignes d'entrées/sorties d'un autre circuit périphérique. Un traitement logiciel de ces informations (différent d'un cas à un autre) permet souvent d'éviter l'utilisation de matériel électronique supplémentaire (circuit anti-rebonds, bascules RS, bascules D, détecteur de front descendant ou montant, etc.). D'une manière générale on peut :
— tester les lignes d'entrées sans mémoriser leurs états respectifs ;
— mémoriser ces états afin de les utiliser ultérieurement ;
— détecter la présence de fronts montants ou descendants ;
— considérer une entrée comme la commande d'un bistable interne et sur lequel on peut intervenir par logiciel.

## Test simple des états

L'organigramme d'un tel test est simple car il suffit de «lire», à l'aide d'une ou plusieurs instructions du microprocesseur, si l'entrée considérée est à «1» ou à «0». Dans

l'exemple de la figure 1 le programme attend que l'entrée n passe à 1 pour continuer son exécution.

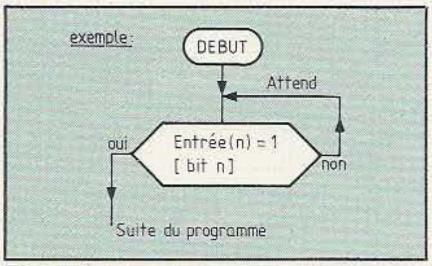



**Figure 1.**

Cela nous donne, par exemple, en langage assembleur 6502 :

```
Boucle LDA # % 00000001
       BIT PIAORA
       BEQ Boucle
```

Commentaires :
00000001 masque le bit 0
PIAORA est l'adresse du port A du périphérique utilisé.

Ce programme attend que le bit 0 du port A du périphérique utilisé passe à l'état 1 (le programme se boucle sur lui-même à l'adresse «boucle» dans le cas contraire). Lorsque le bit 0 vaut 1 le programme continue son déroulement normal.

## *Mémorisation et test des états*

Le test précédemment vu se révèle trop «aléatoire» dans certains cas pour pouvoir être utilisé. Pour pallier cet inconvénient on suit une procédure qui a pour effet d'éliminer au maximum les parasites électriques, cause de nombreux problèmes.

1. On mémorise les états des entrées E(n).
2. On attend l'écoulement d'un temps $\Delta t$.
3. Au bout de ce délai on compare les états actuels des entrées à ceux mémorisés pendant l'étape 1 :

— S'ils sont différents c'est qu'un phénomène parasite transitoire est intervenu et il faut donc, à nouveau, recommencer le cycle de lecture et de mémorisation des états (reprendre à l'étape 1).

— S'ils sont identiques, cela laisse supposer que pendant le délai $\Delta t$ les entrées étaient stables. On peut donc utiliser leurs états respectifs.

Cette méthode, quoiqu'un peu simple, a fait plus d'une fois ses preuves et se trouve généralement utilisée (fig. 2). Remarque : le temps $\Delta t$ est un délai relativement court car les parasites ne durent que de quelques microsecondes à quelques millisecondes. Donc, pour obtenir une bonne efficacité du logiciel il faut qu'en pratique $\Delta t$ soit au moins égal à plusieurs millisecondes (10 à 20 ms par exemple). L'organigramme correspondant a été représenté en figure 3.

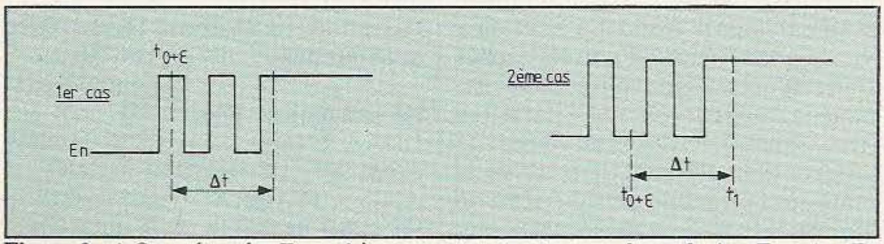



**Figure 2. a) On mémorise En = 1 à $t_o + \varepsilon$; on compare, au bout de $\Delta t$ : En : 1 = En ($\Delta t$) = En ($t_o + \varepsilon$), d'où En = 1. b) On mémorise En = 0 à $t_o + \varepsilon$; on compare à En au bout de $\Delta t$ : En ($\Delta t$) $\neq$ En ($t_o + \varepsilon$); donc on recommence. c) On mémorise En = 1 à l'instant $t_1$; on compare En du bout de $\Delta t$ : En ($\Delta t$) = En (t1) donc En = 1. Le deuxième cas comporte la lecture d'un état transitoire : il faut donc, à nouveau, re-mémoriser et composer En.**

Ce type de test permet, par exemple, la synchronisation du microprocesseur avec un périphérique extérieur lent.

Remarque : le seul inconvénient de ce test est que l'on ne tient absolument pas compte des états transitoires des entrées E(n). Ce qui peut complètement fausser le déroulement du programme.

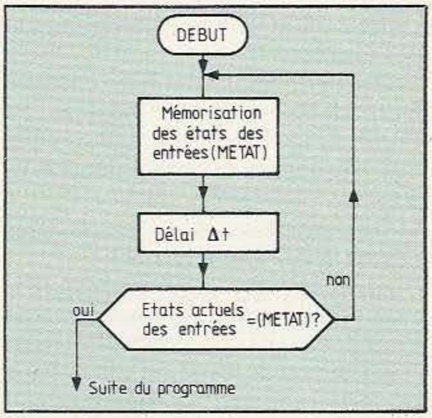



**Figure 3.**

Metat est le nom donné à la case mémoire permettant la sauvegarde des états des entrées avant la génération du délai $\Delta t$.

**En langage assembleur 6502**

```
Boucle 3 LDA PIAORA
         STA METAT
         LDX # DELAI
Boucle 1 LDY # TEMPO
Boucle 2 DEY
         BNE Boucle 2
         DEX
         BNE Boucle 1
         CMP PIAORA
         BNE Boucle 3
```

Commentaires :
PIAORA = Port A du périphérique PIA.
STA METAT = Sauvegarde des entrées.
Délai sur 16 bit afin d'atteindre au moins 10 ms.
CMP PIAORA : Comparaison des entrées.

**En langage assembleur 6802**

```
Boucle 2 LDAA PIAORA
         STAA METAT
         LDX # DELAI
Boucle 1 NOP
         DEX
         BNE Boucle 1
         CMPA PIAROA
         BNE Boucle 2
```

Commentaires :
LDAA PIAROA = Port A du périphérique PIA.
STAA METAT = Sauvegarde des entrées.
NOP, DEX, BNE = Délai sur 16 bit

utilisant un registre 16 bit : registre d'index.
CMPA PIAORA = Comparaison des entrées.
Ces programmes sont bien entendu modifiables selon les besoins de l'utilisateur. Remarque : les états des entrées se trouvent dans METAT.

## *Détection de fronts montants ou descendants*

Pour détecter la présence d'un front (montant ou descendant), il faut que la logiciel soit apte à comparer l'état actuel de l'entrée considérée et son état à l'instant précédent $t_o - \varepsilon$ (fig. 4). On comprend donc que le logiciel devra stocker l'état présent des entrées dans une case mémoire afin de l'utiliser ultérieurement. On peut définir une équation logique de la détection d'un front. Supposons que notre mémoire contenant l'état des entrées avant la transition s'appelle E(n-1) et que l'état actuellement lisible sur l'entrée considérée soit En (fig. 5).

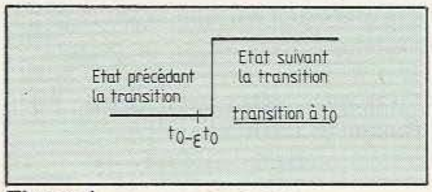



**Figure 4.**

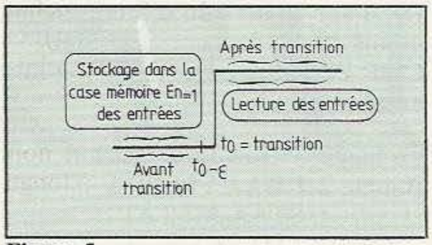



**Figure 5.**

Alors on s'aperçoit qu'il y a présence d'un front lorsque
E (n-1) = En
(Passage de 0 à 1 ou bien de 1 à 0).
D'où l'équation logique :
F = E (n-1) ⊕ En
(le symbole ⊕ est le symbole du OU exclusif).

**Pour un front montant :**
Il faut que En avant la transition (donc E(n-1)) soit égale à 0 puis, après la transition (donc E)n)), qu'elle soit à 1; alors l'équation d'un front montant devient :
F ↑ = E (n-1) Λ En
(le symbole Λ est le symbole du ET logique).

**Pour un front descendant :**
Il faut que En avant la transition (donc E(n-1)) soit égale à 1 puis, après la transition (donc En), qu'elle soit à 0. D'où l'équation logique d'un front descendant :
F ↓ = E (n-1) Λ $\overline{\text{En}}$
Remarques : E(n-1) et En représentent la même variable mais à des moments différents; E (n-1) doit contenir les états des entrées des En avant d'exécuter le calcul du front qui fait ensuite appel à une seconde lecture de En. Après le calcul il faut faire ce qu'on appelle la passation. C'est-à-dire que la dernière valeur lue de En est transférée dans E (n-1) qui devient donc état primitif. On peut ainsi recommencer le cycle de calcul du front. Le logiciel doit donc :
— lire les valeurs de En;
— calculer le front (à l'aide de E (n-1) et En);
— stocker l'état du front;
— faire la passation : En → E (n-1).
On a intérêt à utiliser la méthode de mémorisation des états d'entrée pour calculer le front. En effet on a vu que les états d'entrée, après traitement à l'aide d'un délai Δt, étaient dépourvus de parasites (transitoires). Ainsi au lieu de stocker dans En et E (n-1) les vrais états des entrées du périphérique on stocke le contenu de la case mémoire Metat après avoir effectué le traitement logiciel correspondant.

D'où l'organigramme de la figure 6

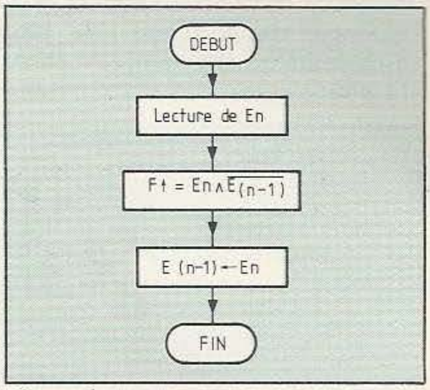



**Figure 6.**

pour le calcul d'un front montant.
Commentaires :
Prise en compte des états d'entrées.
Calcul du front montant pour chaque entrée.
Passation de toutes les entrées.

**En assembleur 6502**
LDA E (n-1)
EOR # $ FF
AND PIAORA
STA FRONT ↑
LDA PIAORA
STA E (n-1)
Commentaires :
Calcul E (n-1).
Prise en comptes des entrées (on aurait pu prendre Metat).
Stockage du front.
Passation (qui aurait pu se faire avec Metat).

**En assembleur 6802**
LDAA E (n-1)
COM A
AND A PIAORA
STA A FRONT ↑
LDA A PIAORA
STAA E (n-1)

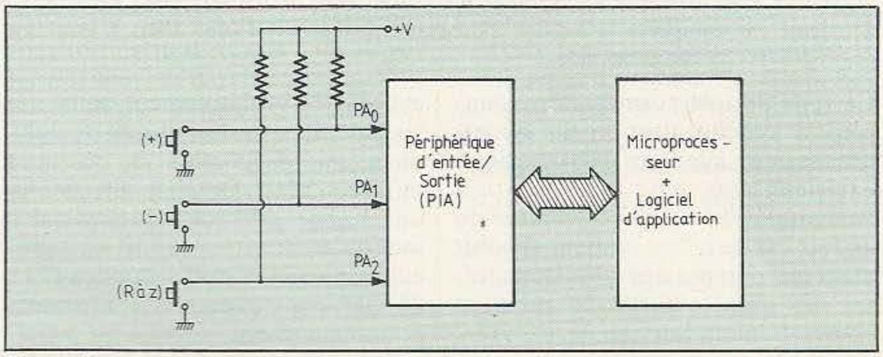



**Figure 7.**

Commentaires :
Calcul de E (n-1).
Prise en compte des entrées.
Stockage du front montant.
Passation.

| Entrée horloge CLK | Sortie Q Bascule |
|---|---|
| Stable 0 | Q inchangée |
| Stable 1 | Q inchangée |
| Front montant | Q complémentée |
| Front descendant | Q = Q |

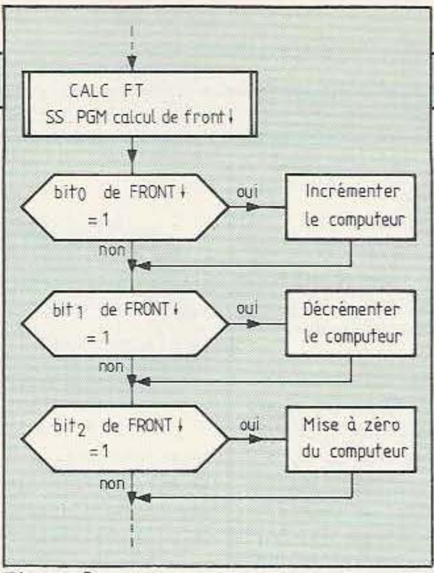


Figure 8.

## *Application de la détection de front*

**Bistables logiciels**

Une bascule bistable logicielle est facilement réalisable ; en effet on peut définir une bascule bistable

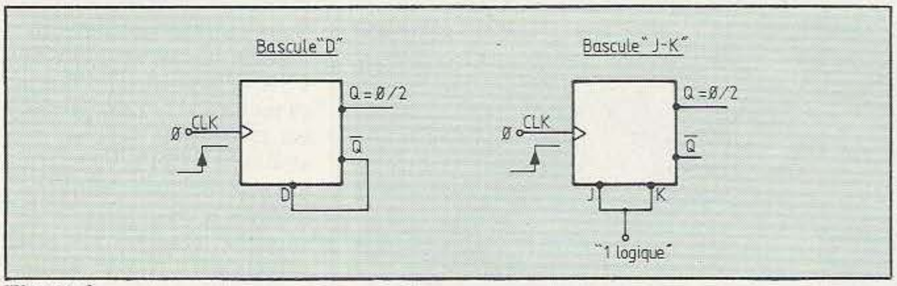


Figure 9.

Soit le schéma de la figure 7. Supposons que notre microprocesseur relié au PIA soit chargé de faire du comptage d'impulsions : à chaque front descendant de :

— PA0, le contenu du compteur est incrémenté ;

— PA1, le contenu du compteur est décrémenté ;

— PA2, le contenu du compteur est mis à zéro.

Alors on fera appel au sous-programme «CALC FT» qui sera notre programme de calcul de front que l'on a vu précédemment et terminé par une instruction de retour de sous-programme. Ensuite il suffira de tester :

— le bit «0» de la mémoire FRONT↓ pour savoir s'il y a eu un front descendant sur PAO (bit 0 de FRONT↓ = 1 si front descendant sur PAO).

— Le bit 1 et le bit 2 et de raisonner de la même manière que pour le bit 0 de FRONT↓.

Ce qui donne l'organigramme de la figure 8.

branchée en mode «diviseur par 2» ; ainsi (fig. 9), à chaque front (montant ou descendant selon la logique adoptée) appliqué sur son entrée «horloge», la bascule voit l'état de sa sortie se complémenter.

Donc, connaissant la variable «FRONT» précédemment étudiée, l'équation logique de la sortie d'une bascule peut s'écrire ainsi :

$BASC = BASC \oplus FRONT$

Basc étant le nom de la mémoire des états des «bistables logiciels».

Etudions cette équation. On connaît l'équation d'un «OU exclusif» qui s'écrit :

$S = A\bar{B} + \bar{A}B$

Ce qui signifie :

| A | B | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | I | I |
| I | 0 | I |
| I | I | 0 |

donc on s'aperçoit que S = A si B = 0 et que $S = \bar{A}$ si B = 1. En fait il en est de même pour la variable BASC et l'on obtient le bistable logiciel suivant :

BASC = BASC pour FRONT = 0, donc pas de présence d'un front.
$BASC = \overline{BASC}$ pour FRONT = 1, donc pour la présence d'un front.
Ainsi le logiciel reste simple à écrire du fait qu'on utilise le programme de calcul des fronts, détaillé au chapitre précédent. Supposons que notre sous-programme de calcul des fronts s'appelle toujours «CALC FT». Alors l'organigramme devient ce que l'on peut voir en figure 10.

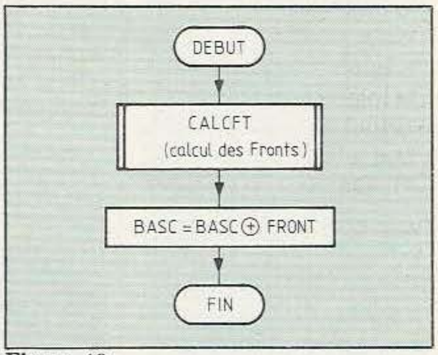


Figure 10.

Ce qui donne en assembleur 6802 :

```
BSR CALC FT
LDAA BASC
EORA FRONT
STAA BASC
```

Remarque : les bits étant indépendants, seuls les bits de la mémoire BASC changeront d'état lorsque leurs correspondants dans la mémoire FRONT seront à 1. Ainsi, si les bits 1 et 4 de FRONT sont à 1, alors les bits 1 et 4 de la mémoire BASC seront complémentés et les autres bits de BASC seront inchangés (ils conserveront leur état). On vient donc de créer par logiciel des bascules bistables montées en diviseur par deux. Les applications de ce type de composants sont nombreuses et la liste serait trop longue à toutes les citer.

## *Conclusion*

Sans composant électronique supplémentaire on peut, à l'aide de logiciel spécialement étudiés, traiter des données extérieures de manières différentes et à faible coût. Ce qui, l'on s'en doute, ne manque pas d'intérêt.

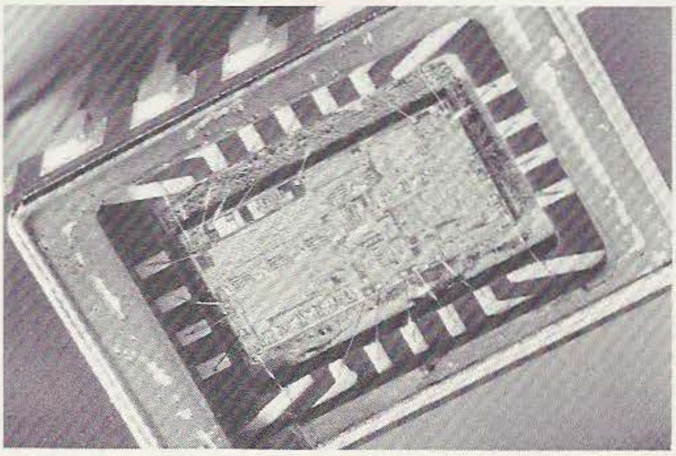
Eric Quagliozzi

*Composants*

## CAPACITIFS

La société Sadar offre une gamme de claviers capacitifs, allant jusqu'à 128 touches, de hautes performances ($10^8$ manœuvres). Ils sont gérés par un microprocesseur multisource assurant au système une grande flexibilité et leur sortie s'effectue, au choix, sur 7 bits plus parité ou sur 8 bits sans parité (niveau TTL) parallèles, ou sous forme série RS232 à une vitesse pouvant atteindre 9600 bauds. En outre, ils offrent quatre modes de fonctionnement (normal, shift, contrôle, shift-contrôle), deux moyens d'auto-répétition des touches, etc. Sadar propose par ailleurs des claviers étanches, adaptés à des environnements difficiles, encastrables, extra plats (8 mm), à marquage de type gravé ou surmoulé. Sadar, Centre industriel de Vernon, 27 rue des Près-Saint-Marcel B.P. 205, 27202 Vernon, cédex. Tél. : (32) 21.23.91.

## THOMSON : EFB 7512



Sous ce sigle se cache un modem, en un seul circuit, FSK et asynchrone. Il émet et reçoit à 75, 1200 bps et est compatible avec le standard CCITT V23. Caractéristiques : filtres intégrés à commutation de capacité, quartz 3,579 MHz, alimentation ± 5 V, sortie horloge 19,2 kHz disponible, transmissions 75 bps et réception 1200 bps (et vice-versa) sont possibles, consommation 100 mW, interface directe avec UART EF 6850.

## MICRO PEDAGO

Le MT-80, présenté en malette anti-chocs, fait partie de ces outils pédagogiques qui sont aussi des outils de développement. Fabriqué par E & L Instruments, ce micro-ordinateur est bâti autour du Z80, offre 2 K octets de RAM et 2 K octets d'EPROM extensibles. Il comporte, en outre : un clavier 36 touches, un bus STD pour l'interfaçage des cartes modulaires Mostek, Prolog, etc ; deux ports E/S parallèles ; un port interfaçage cassette, etc. Toutes les lignes de contrôle et de bus sont bufférisées. Le MT-80 est fourni avec un manuel d'utilisation en français. Prix : 5260 F HT. Gradco France : 24, rue de Liège 75008 Paris. Tél. : 294.99.69.

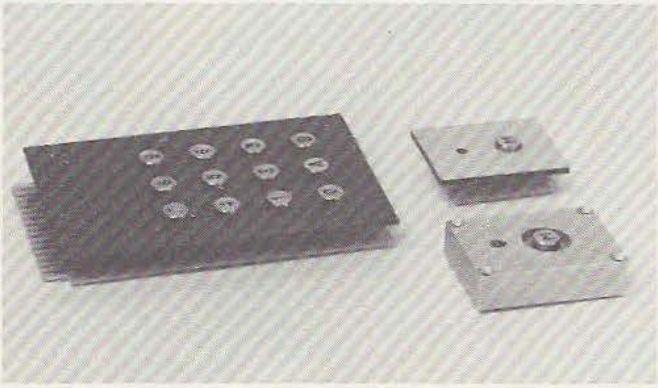
## MEMOIRE TAMPON

Le DP 100, développé par Gerb Electronik Gmbh, est une mémoire-tampon, interfaçable série ou parallèle, qui permet de connecter un ou deux micro-ordinateurs à des périphériques (imprimantes, tables traçantes, télex etc). Il fonctionne en monocanal, uni et bidirectionnel, et en bicanal. Plusieurs DP100 peuvent être connectés en multiplex ou en série. Il est doté d'une sortie pour perforateur de bandes, d'une mémoire de 59 Koctets (que l'on peut porter à 80 K, en moyenne, par compression des blancs) et le choix du mode de fonctionnement s'effectue directement ou par programme. La vitesse de transmission peut être sélectionnée entre 75 et 19200 Bauds, en 9 pas. Dimensions 221 x 70 x 239 mm. Gerb S.A. 12, rue de l'Orangerie 78000 Versailles.

## INTERFACE COPIE VIDEOTEX

Voilà un petit appareil conçu et fabriqué en France, qui permet d'effectuer la copie d'écran Videotex sur imprimante parallèle ou série. Ce Talim peut ainsi se connecter à un Minitel : il suffit d'appuyer sur un bouton-poussoir pour réaliser la copie de l'écran. Un appareil qui arrive au bon moment et qui peut se trouver à Lille Informatique, 38, rue Gustave-Delory. 59800 Lille. Tél.: (20) 52.18.47.

## SENSITIF



Touches et claviers restent les organes clefs de communication entre l'homme et ses machines. En cela leurs qualités principales devront être la fiabilité et la résistance aux «agressions» extérieures. Digifrance propose des touches et claviers sensitifs intéressants a ce titre : totalement statiques ils ne comprennent ni contact mécanique, ni membrane plastique, sont exempts de rebonds, restent insensibles aux agents agressifs et aux atmosphères oxydantes. Ils fonctionnent selon un principe HF et tout changement d'état est signalé visuellement (Led) et acoustiquement (buzzer). Dans la gamme proposée on notera des claviers 12 et 16 touches, des platines temporisées etc. Une gamme non limitative du fait même de la conception des éléments qui permettent de la créer selon les besoins spécifiques. Digifrance, 4 rue Gossec 75012 Paris. Tél. : 346.51.91.

## SIEMENS : COMPTEUR UNIVERSEL PROGRAMMABLE

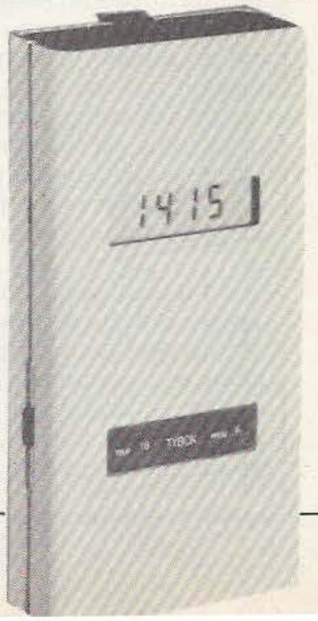
Le compteur intégré S 360 B 114 est prévu pour des applications avec microprocesseurs 8 et 16 bits. Il peut compter sur 32 bits ou 2 x 16. Il possède un discriminateur de direction, des circuits à hystérésis et des circuits logiques de commande. Ce compteur est particulièrement approprié pour le codage incrémental dans des systèmes de manipulations ou de tests automatiques.

## MICRO SPOOLER

Distribué exclusivement par Mégalpha International, le Micro Spooler permet au micro ordinateur d'être encore plus performant, car libéré des contraintes du temps d'impression. En effet, cette mémoire tampon reçoit les données transmises par le système informatique à très grande vitesse, les stocke, jusqu'à ce que l'imprimante soit prête à fonctionner, puis les retransmet à cette dernière à la vitesse maximum.
Ainsi, pour 20 pages imprimées, le micro Spooler transmettra en 8 secondes les données à l'imprimante ; ces 8 secondes écoulées, le micro-ordinateur redeviendra immédiatement opérationnel, alors que l'absence de mémoire tampon aurait éxigé de l'utilisateur qu'il attende les 21 minutes nécessaires à l'impression. La compatibilité est assurée avec tout micro-ordinateur possédant une interface RS 232 ou de type parallèle Centronics.

## IL FAIT MEILLEUR CHEZ SOI

La régulation du chauffage pose bon nombre de problème que chacun connaît. Le Tybox permettra sans doute d'en résoudre une grande partie : c'est un thermostat électronique à 5 programmes de chauffage permettant de réaliser de 5 à 30% d'économie selon les cycles choisis. Il peut remplacer tout thermostat classique et ne coûte que 700 F TTC. Delta-Dore, 11, rue Roger Bacon 75017 Paris. Tél. : 574.22.36.



# ASEA L'ESPOIR EUROPEEN

*On dit*
*de la société suédoise Asea*
*qu'elle peut, à elle seule, livrer, clé-en-main une centrale nucléaire...*
*Forte de sa puissance intrinsèque,*
*elle semble à même de gagner, au niveau mondial,*
*la bataille des robots industriels et représente*
*de ce fait...l'espoir européen !*

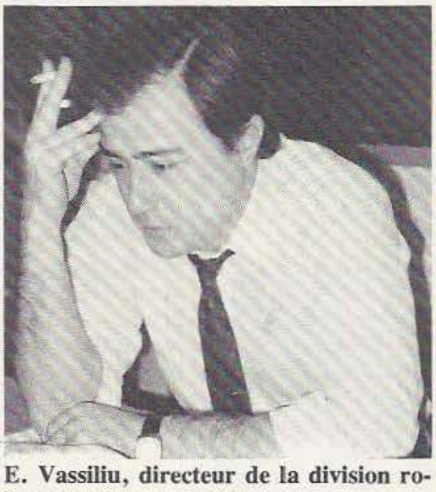
**Vous dirigez la division robotique d'Asea, quelles analyses formulez-vous, en terme de besoins robotiques, de l'économie mondiale?**

Les besoins en la matière viennent du fait que l'économie mondiale traverse une crise de la productivité. L'Europe semble remonter la pente lentement alors que les USA, du fait de Reagan, ont pris les choses à bras-le-corps. Il faut bien préciser que lorsqu'on parle de crise de productivité il s'agit essentiellement du secteur de la production : le secteur tertiaire étant, quant à lui et grâce aux ordinateurs, tiré d'affaires. Dans ce secteur de la production, on en conclue que la seule façon d'améliorer la productivité revient à l'automatisation des chaînes.

**N'y a-t-il pas, aussi, une remise en cause du process de production?**

Il est certain que les lignes de production en place aujourd'hui ont été conçues et installées depuis un grand nombre d'années, mais il faut voir que, tout de même, des efforts de réorganisation vers l'automatisme ont été faits.

Il y a eu une préoccupation continue d'amélioration de la productivité. Ce problème devenant aujourd'hui



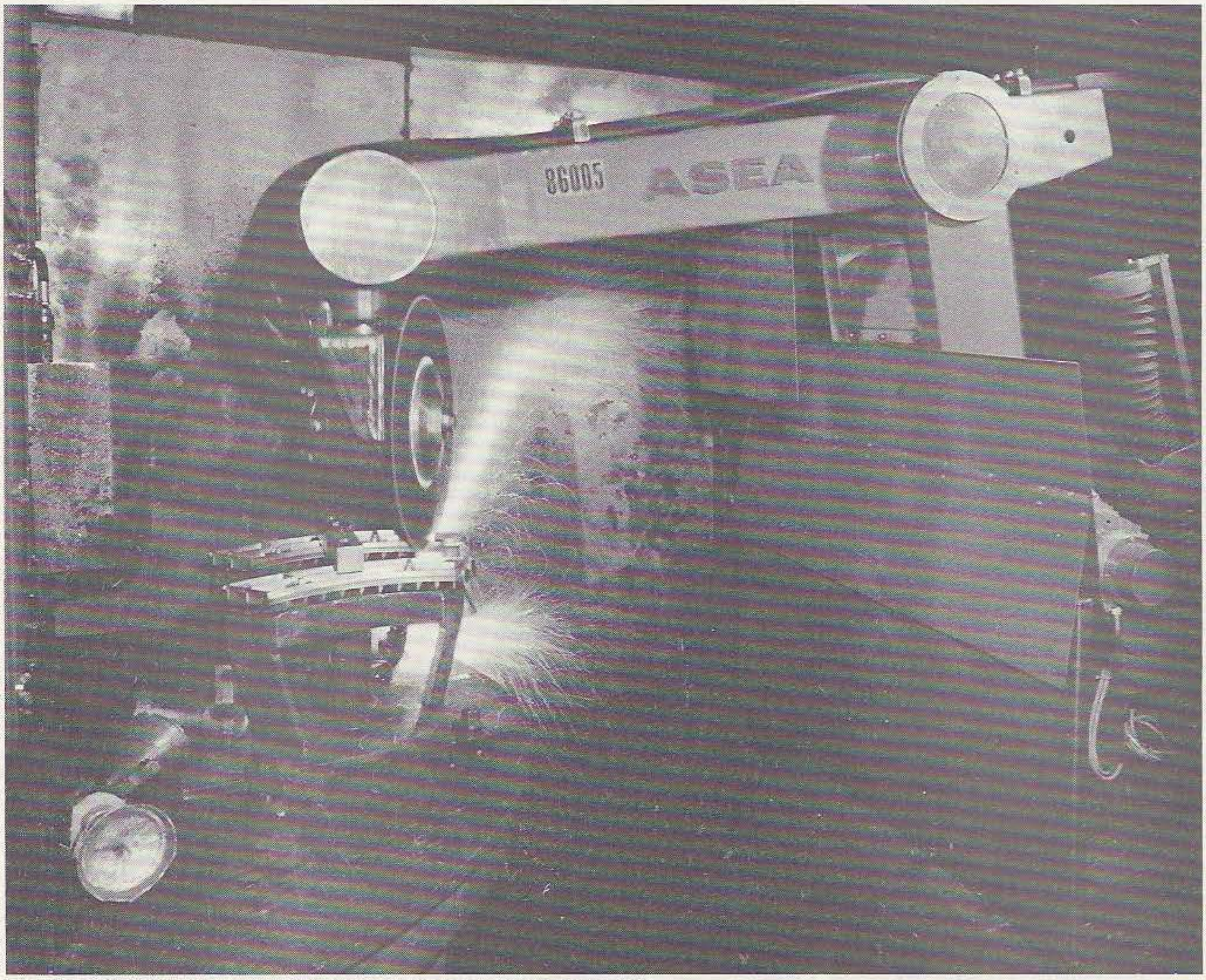
E. Vassiliu, directeur de la division robotique d'Asea France.

d'actualité du fait de la crise économique, sans pour autant que soit remis en cause l'ensemble des efforts réalisés en investissements jusqu'à ce jour. Dans l'automobile, par exemple, une chaîne de production est conçue pour durer 20 ans, il ne faut donc pas s'attendre à ce qu'il y ait des «sauts» technologiques spectaculaires. Cela n'empêche pas qu'une certaine logique de conception des chaînes doit être remise en cause mais ce n'est pas pour autant que l'on doit changer les chaînes existantes du jour au lendemain !

En un mot, les entrepreneurs qui envisagent d'installer de nouvelles lignes doivent les penser autrement et ceux qui ont des anciennes lignes en service aujourd'hui doivent tenter de les améliorer, car cela est tout à fait possible. L'effort doit être fait dans ces deux directions : concevoir les futures lignes dans l'optique d'une productivité accrue, et améliorer celles qui sont en service dans ce même but.

**A ces deux cas de figure, Asea propose des solutions....**

Avant de répondre sur ce point précis, je voudrais donner quelques précisions. D'abord, il faut savoir




**Le robot IRB 60 d'Asea «in situ» : le tronçonnage de jets de coulée.**

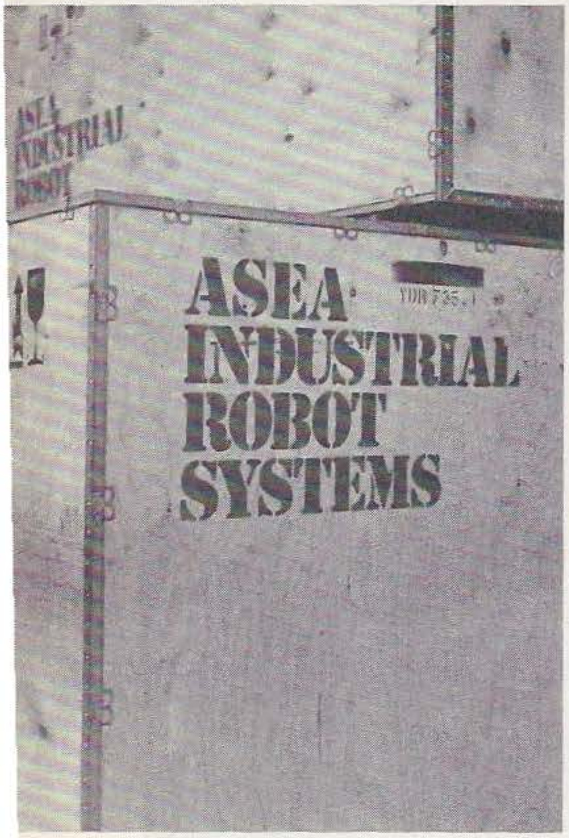
comment, dans ce contexte, s'inscrit la France. Celle-ci accuse un retard certain. Pourtant, en matière de recherches et d'applications, certaines grandes entreprises (Renault, Matra, etc...) ne se sont pas laissées prendre au dépourvu. Là où la France a pris du retard c'est essentiellement à cause de l'attitude des industriels qui ont parfois manqué de confiance et ont fait preuve d'une certaine lenteur de décision vis à vis de la robotique. Les efforts d'Acma ou de la Scemi ont été vains.

**Les pouvoirs publics ne sont-ils pas responsables de cet état de fait?**

Je ne peux pas le dire; mais une chose est sûre : si le gouvernement devait prendre des mesures, c'est à la demande des industriels. Le gouvernement ne peut que répondre à une demande et constater un besoin.

Mais la barre est bien redressée, il n'y a pas un jour qui passe dans ce pays sans que l'on ne parle de robots. Mais il ne faut pas toujours superposer robot et productivité : le robot est seulement un élément de la solution : c'est un outil essentiel de la productivité et de la flexibilité. Le marché demande aujourd'hui du volume de production et de la qualité. Le robot, dans ce contexte, offre un volume adapté au marché, il donne une flexibilité de volume, il donne une flexibilité de variantes et donc de type de produit ; il permet à l'entreprise de bien couvrir le marché en s'adaptant à la demande. Le robot est donc la pierre angulaire qui permet de couvrir totalement et rapidement la demande du marché et permet à l'entreprise d'être présente instantanément sur des secteurs concurrentiels.

La France doit donc posséder cet outil qui peut lui assurer sa place industrielle et commerciale sur son propre marché comme à l'étranger. Mais il s'avère que la RFA possède quelque 4000 robots installés (dont 1200 robots Asea) et que nous seuls en vendons outre-Rhin, 400 nouveaux par an!




La Suède, quant à elle, en possède environ 2000, ce qui la place dans les pays les plus robotisés du monde, compte tenu de sa taille! La France est donc encore en retard, c'est évident!

**Asea est le leader européen dans ce domaine, quels sont ses atouts?**

Je peux même vous dire que cette année. Asea a pris le leadership mondial : nous nous classons parmi les 3 premiers mondiaux et nous avons vendu, en 83, le plus de robots dans le monde entier. Mais nous sommes inconstestablement les leaders en France de la robotique. Le pôle français d'Asea, à Persan, est le plus important du pays. Nous avons connu une croissance de + 100% en 83, c'est-à-dire que nous avons vendu 90 robots et que nous contrôlons aujourd'hui plus de 50% du marché français ouvert, parce que Renault vend ses robots chez Renault. Nous avons ici même un centre de formation et d'essais mais aussi une équipe d'application et d'après-vente très étoffée et nous offrons au client des solutions techniques complètes. En effet, celui-ci vient nous exposer son projet et nous donnons la solution d'intégration du robot. Nous pouvons pratiquer des prix très compétitifs car nous réalisons un volume de production très important mais aussi parce que nous avons une décennie d'expérience derrière nous. Asea a installé 3000 robots dans le monde et en a vendu 1200 en 83!

**Les robots que vous vendez en France sont-ils de simples produits d'importation?**

Non, aujourd'hui l'assemblage est entièrement réalisé en France; et tous les moteurs électriques qui équipent la totalité des robots Asea sont fabriqués par une société française de Dijon : la société CEM. Il en est de même des vis à billes qui équipent nos robots et ceci, pour le monde entier. Nous réalisons des investissements en France car nous croyons en ce pays, nous ne sommes pas de simples importateurs, notre but est de produire ici.

**Parlez-nous des modèles que vous présentez ici.**

Nous avons trois modèles de base : le IRB 6 qui a une capacité de préhension de 6 kg, le IRB 60 et le IRB 90 (qui a une capacité de préhension de 60 kg en 6 axes). Mais si nos produits sont bons, l'argument majeur d'Asea est son savoir-faire, son expérience qui est à la disposition des industriels français. Asea est donc un partenaire important pour l'industrie qui peut apporter des solutions rentables aux problèmes de productivité.

**A travers ces 3 modèles, faites-vous de la recherche?**

Nous, nous ne faisons pas en France de développement de produits; en revanche nous avons une base de données d'applications réalisées par Asea dans le monde et chaque robot installé par Asea fait l'objet d'une communication interne qui nous parvient et qui nous permet, lorsqu'un industriel nous consulte, de voir si une implantation similaire n'a pas été réalisée précédemment.

**Lorsque vous vous implantez au Japon, comme l'an passé, est-ce dans une optique d'association technologique avec les japonnais?**

Non, nous pensons que nos recherches et développements doivent rester concentrés géographiquement, pour des raisons de coûts essentiellement, et nous sommes très bien organisés pour remonter, des 100 pays où nous sommes présents, les informations nécessaires à notre centre de recherche qui se trouve en Suède et qui emploie 300 personnes.

Nous voulons simplement être à même de pouvoir adapter rapidement nos produits aux demandes et le groupe Asea est assez puissant pour développer ceux-ci sans avoir besoin de chercher des associations technologiques. Le marché de concurrence qui existe en matière de robot est simplement un bon stimulant pour nous. Ceux qui n'ont pas nos moyens de l'affronter doivent peut-être agir autrement...

**En France quelles sont les demandes les plus fortes?**

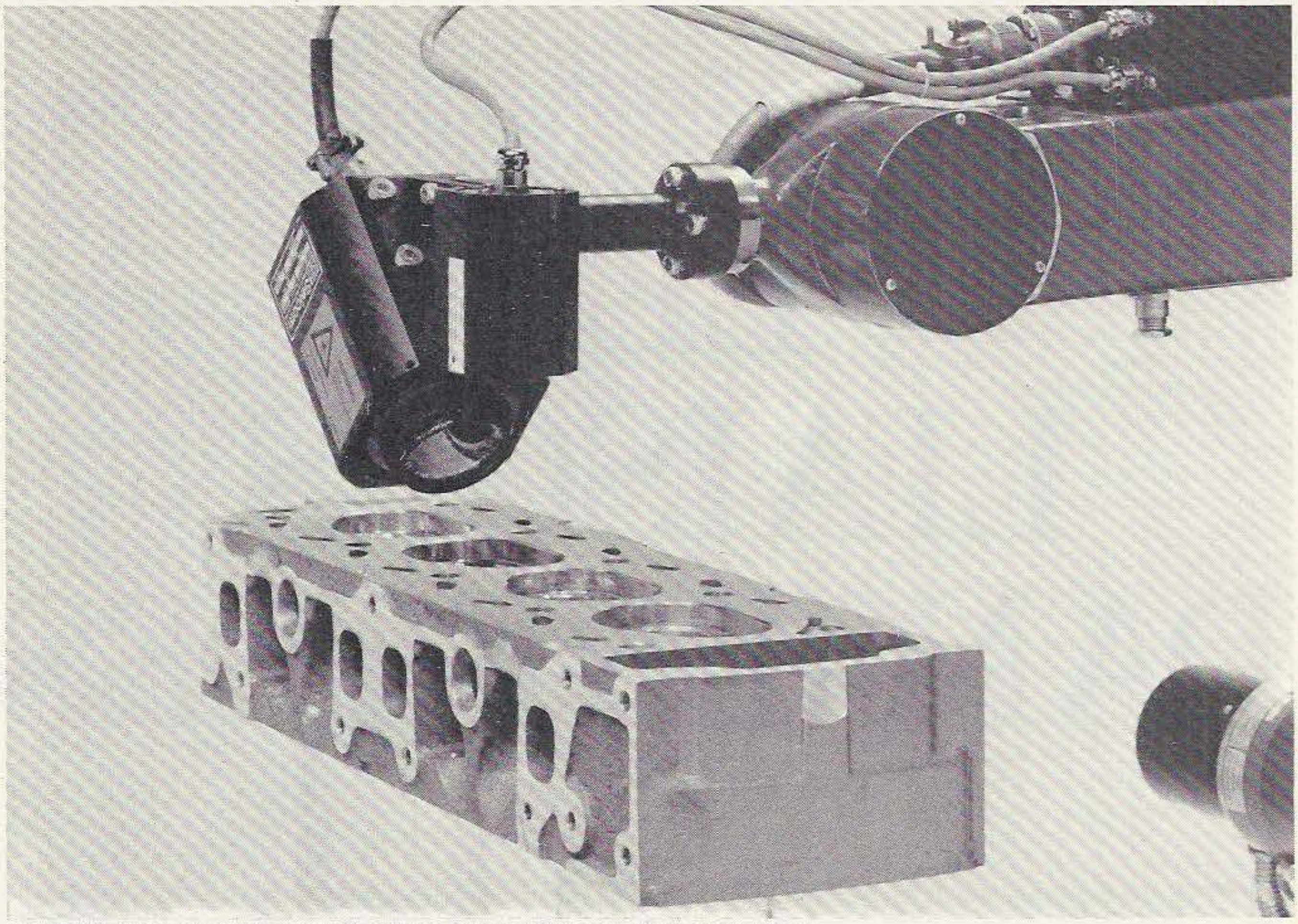
C'est difficile à dire car nos robots répondent à des types d'applications fort différents : soudage à l'arc, soudage par points, manutention, parachèvement de pièces etc... Ils répondent à de nombreuses applications et donc notre marché est diffus. Nous avons pour clients de grands groupes (Peugeot, Citroën, Talbot, Thomson, Philips, Pont-à-Mousson) mais nous vendons beaucoup à de petites entreprises (de 20 personnes parfois).

**Le marché français, en matière de robotique, éclate depuis un an. Quelles sont vos prévisions pour l'année à venir?**

Nous espérons installer environ 150 robots en 84 mais vu la tendance qui semble se confirmer en janvier, il est fort possible que nous dépassions ces objectifs...

**Le prochain robot sera doté d'une vision artificielle; dans quelle ligne va-t-il s'inscrire chez Asea?**

Nos robots sont conçus pour être modulaires, de façon à accepter de nouveaux capteurs : parmi ceux-ci nous avons développé, depuis un an, la vision ainsi que la détection de joints par laser; il ne s'agit donc pas d'un «nouveau robot» mais d'une extension aux robots stan-



**Le IRB 6, best-seller d'Asea en 83, fait ici du contrôle dimensionnel de pièces.**

dards que nous vendons, et il en sera longtemps ainsi, au fur et à mesure de la mise en application de nouveaux capteurs.

**Quel est votre robot Best-Seller ?**

L'an passé, c'est le IRB 6 qui s'est le mieux vendu mais le IRB 90 que nous avons mis sur le marché plus récemment démarre très fort et doit connaître en 84 un succès certain.

**Quels sont vos concurrents ?**

Je ne dirais pas que nous avons en France de concurrents. En effet Renault fabrique deux types de robots qui sont relativement spécialisés dans le soudage par points et qui correspondent bien à leurs besoins internes ; mais on sent de leur part une volonté de développer des produits plus variés. Nos concurrents étrangers semblent être en France en relative difficulté par rapport à Asea. Notre réussite, outre la qualité de nos produits, vient de notre excellente intégration dans ce pays. Si bien que je pense, qu'à terme, il n'y aura sur le marché français que peu de sociétés : Acma (Renault) et Asea, pour le moins.

**Pourquoi vos robots ne font-ils pas de peinture ?**

Nous avons été les premiers à opter pour la voie des moteurs électriques ; il semble, depuis, que de plus en plus de constructeurs font de même, mais les moteurs électriques qui équipent nos robots ne peuvent travailler dans un environnement déflagrant ; cependant ils peuvent faire de la pulvérisation.

**Avez-vous l'intention de fabriquer un robot pédagogique ?**

Nous avons choisi de servir l'industrie, mais il faut faire des efforts pour préparer et enseigner la robotique aux élèves. J'ai proposé l'idée mais nous ne sommes pas certains d'obtenir le marché de l'administration car le slogan «Achetez Français» est bien d'actualité. Nous pourrions en fabriquer mais, là aussi, il nous faut un marché mieux défini. Certaines écoles nous ont acheté le IRB 6 sur des initiatives personnelles. Je suis pourtant persuadé que c'est une chose primordiale à faire ; peut-être allons-nous nous y mettre... Mais je conseillerais aux enseignants de montrer, outre les problèmes de construction et de pilotage d'un robot, le rôle et la place primordiale qu'il tient et tiendra dans la production !

**J'ai remarqué une chose, c'est que votre atelier de montage n'est pas robotisé...**

Le marché des robots d'assemblage n'est pas encore présent, il démarre au Japon, mais il y a une demande qui semble se concrétiser en France et Asea se préoccupe de cela. Je pense que, sous peu, nous aurons ici des robots pour fabriquer... nos robots ! ■

# LES LIAISONS DANGEREUSES

En informatique ou micro-informatique amateur ou professionnelle il est extrêmement fréquent que l'on ait à interconnecter des équipements afin de leur permettre d'échanger des données. Ces connexions ont des fonctions très diverses puisqu'une liaison ordinateur/imprimante ne véhicule pas les mêmes informations qu'une liaison ordinateur/lecteur de disquettes, par exemple; en revanche, toutes ces liaisons ont un point commun qui permet, vu la normalisation actuelle, de relier très facilement des matériels de provenances très diverses. Il existe en effet deux grands types de liaisons : les liaisons «parallèle» et «série».

Nous vous proposons aujourd'hui une approche des liaisons série sur le plan théorique et vous présenterons les liaisons parallèle dans un prochain numéro. Cette présentation des liaisons série nous permet, de plus, d'aborder plus complètement la réalisation du modem proposée à quelques pages d'ici; cet article et celui du modem formant alors un tout qui recouvre à peu près 90% des cas de transmissions série. Mais avant d'en arriver là et de voir le pourquoi de ces liaisons série, il nous faut commencer par les...

## LIAISONS SERIE

### Problèmes de transmission

Nous ne vous apprendrons rien en vous disant que les ordinateurs, quels qu'ils soient, ne savent manipuler que des informations binaires, c'est-à-dire des informations représentées par des 0 et des 1. Cette manipulation se fait au moyen de circuits logiques TTL, CMOS ou ECL selon les performances désirées; un niveau 0 étant représenté par une tension nulle et un niveau 1 par une tension qui, pour les circuits TTL que nous prendrons en exemple, est de + 5 volts. Comme les circuits logiques ne connaissent que deux états, il faut que les transitions entre ceux-ci (passage de 0 à 1 ou de 1 à 0) soient très rapides afin que les niveaux de tension intermédiaires durent un minimum de temps. Les temps de montée et de descente des signaux logiques qui transitent dans un micro-ordinateur sont donc très courts et oscillent entre 20 et quelques centaines de nanosecondes.

Tant qu'il ne faut pas véhiculer ces signaux sur de grandes distances, il n'y a pas trop de problèmes pour respecter ces contraintes; mais, dès que de tels signaux doivent parcourir des distances supérieures à un ou quelques mètres, l'influence des capacités parasites de câblage commence à se faire sentir et dé-

grade la forme des signaux.
Examinons la figure 1; nous y voyons la sortie d'un circuit TTL qui attaque un câble de grande longueur; câble qui se comporte donc comme un condensateur (la valeur de ce condensateur est la capacité parasite du câble). Lorsque le transistor T1 devient conducteur, il est assimilable à une résistance de faible valeur mais, du fait de la capacité du câble, le front montant du signal récupéré en bout de câble n'est pas «raide»; c'est une courbe qui n'est autre que celle de la charge d'un condensateur à travers une résistance. Une courbe d'autant plus plate (et le front montant d'autant plus mauvais) que la capacité est importante et, donc, que le fil est long. Le même phénomène se produit lorsque T2 se met à conduire mais là, la courbe représente la décharge du condensateur dans la résistance équivalente de T2. En d'autres termes, notre signal s'éloigne de son allure théorique et présente des fronts de montée et de descente dont la durée peut atteindre des valeurs prohibitives.

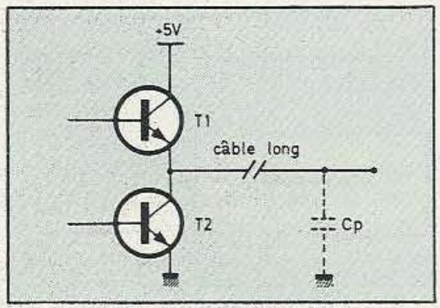
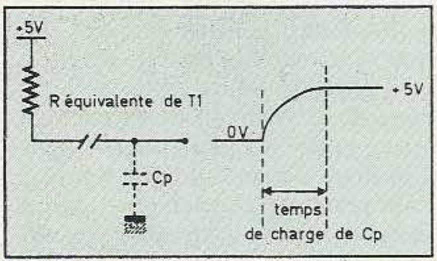
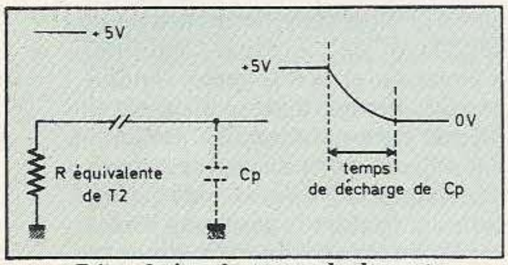


**Fig. 1. Câble et capacité parasite.**



**Influence sur le temps de montée.**



**Dégradation du temps de descente.**

Il semble donc évident qu'il est quasiment impossible de véhiculer des signaux logiques sur une distance importante sans courir le risque de ne disposer que de signaux inexploitables à l'arrivée. Ce transport de signaux logiques étant une nécessité, il a donc fallu trouver une solution et, en fait, on en a trouvé plusieurs ce qui tend à prouver qu'aucune n'est parfaite comme nous le verrons. Mais avant d'aborder l'examen de ces solutions, il nous faut maintenant étudier ce que cette liaison série veut dire.

## *Transmission série*

Comme vous le savez, tous les ordinateurs et micro-ordinateurs de la création travaille sur des données constituées par un assemblage de bits. La majorité des micro-ordinateurs «amateur» (ZX 81, Oric 1, Apple, etc.) utilisent des mots de 8 bits ou octets alors que, sur les grosses machines, la taille des mots peut aller jusqu'à 32, voire 64 bits. Restons dans le domaine des 8 bits ce qui simplifiera notre exposé.
Indépendamment du problème de dégradation des signaux déjà évoqué, il existe deux méthodes principales pour véhiculer ces mots de 8 bits entre deux équipements : la plus simple et la plus naturelle est la liaison dite parallèle, la moins simple étant la liaison série.
Dans la liaison parallèle que vous pouvez trouver, à titre d'exemple, dans les liaisons entre imprimantes munies d'interfaces «Centronics» et micro-ordinateurs, les 8 bits de données sont transportés en même temps sur 8 fils et se trouvent généralement accompagnés de 2 signaux de dialogue permettant de cadencer les envois et les prises en compte de ces 8 bits de données. C'est un mode de connexion très simple et qui peut s'avérer très rapide pour peu que les équipements connectés le soient aussi. En revanche, il présente de nombreux inconvénients dont l'un des plus importants est qu'il faut au minimum 11 fils pour transmettre 8 bits. Ce qui ne peut se concevoir que pour une liaison d'un mètre ou deux. De plus, ce mode de connexion n'offre aucune solution aux problèmes de dégradation des signaux évoqués dans le précédent paragraphe et il est donc réservé aux liaisons à courte distance telles que la liaison imprimante/ordinateur précitée.
Comme indiqué en préambule, nous consacrerons un article complet aux liaisons parallèle et nous vous détaillerons à cette occasion comment passer de parallèle en série et de série en parallèle ce qui vous permettra ensuite de connecter «n'importe qui» sur «n'importe quoi» ! En fait, la liaison série — si son principe est un petit peu plus compliqué — permet de grandes simplifications puisque des échanges de mots de 8 bits peuvent se faire avec deux fils seulement et qu'il n'en faut que trois pour établir une liaison bidirectionnelle.
Examinons la figure 2 grâce à laquelle vous allez tout savoir d'une liaison série. Sur cette figure nous voyons un «émetteur» de données (un micro-ordinateur par exemple) et un «récepteur» de données (un terminal, une imprimante, ou tout autre périphérique). Le mot de 8 bits que doit envoyer l'émetteur est appliqué à un registre à décalage qui reçoit sur son entrée de décalage un signal rectangulaire de fréquence parfaitement connue; sur la ligne de connexion entre émetteur et récepteur, nous allons donc voir passer nos 8 bits, les uns derrière les autres, chaque bit ayant une durée égale à une période du signal rectangulaire de décalage; ce signal est ce que l'on appelle l'horloge de transmission.
Si, maintenant, notre récepteur dispose sur l'entrée décalage de son registre du même nom d'un signal de fréquence identique à celle utilisée à l'émission, il va lui être possi-

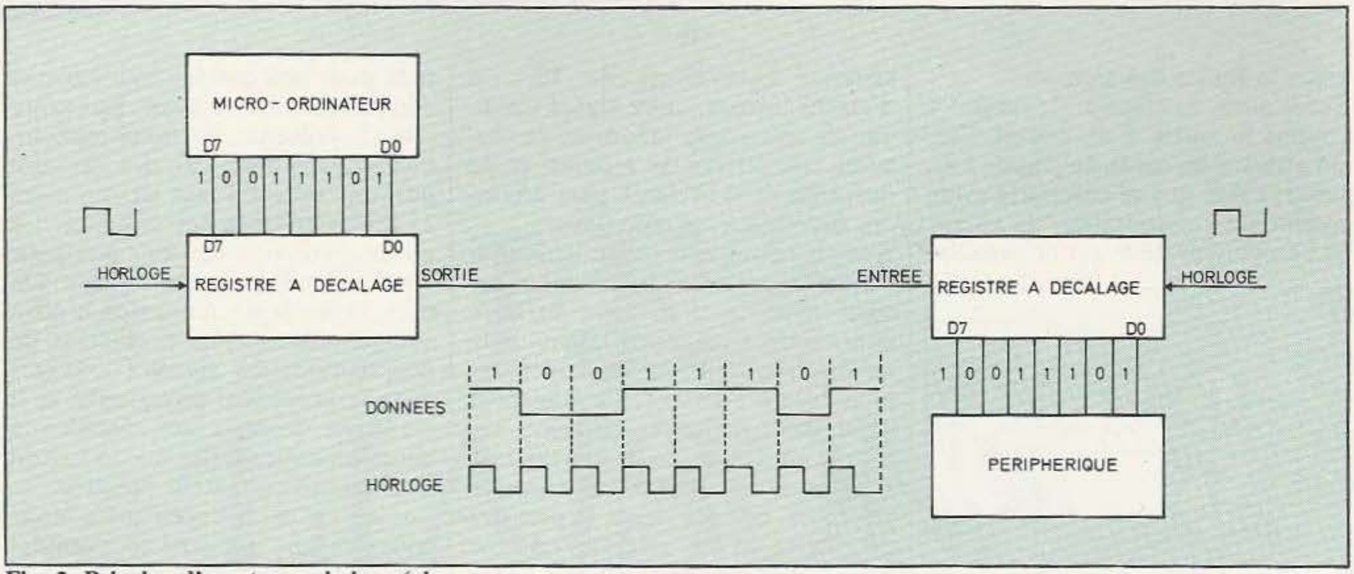



**Fig. 2. Principe d'une transmission série.**

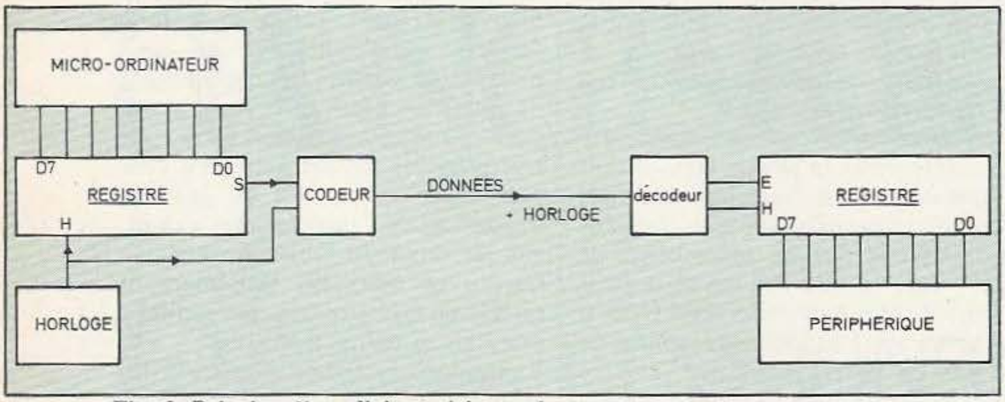



**Fig. 3. Principe d'une liaison série synchrone.**

ble de reconstituer le mot de 8 bits qui lui sera parvenu sous forme série puisque c'est le principe de fonctionnement de ces registres. Nous pouvons donc, par ce moyen, transmettre autant de mots de 8 bits que nous voulons au moyen de deux fils (le fil de signal et la masse que nous n'avons pas représentée). Cette conception simpliste ne peut cependant pas fonctionner telle quelle; en effet, elle repose entièrement sur un parfait synchronisme des signaux d'horloge appliqués au registre d'émission et au registre de réception; synchronisme parfait qu'il est impensable d'obtenir avec des moyens simples. De plus, lorsque l'on transmet des mots de 8 bits successifs, il devient vite impossible de s'y retrouver et, si le récepteur manque un bit, il ne va plus rien comprendre aux données reçues et la transmission sera mauvaise. Pour pallier ces défauts, il n'existe que deux solutions : la transmission série synchrone et la transmission série asynchrone. Nous ne dirons que quelques mots de la première car ses performances et sa relative complexité limitent son emploi au domaine professionnel et aucune machine amateur (et même parfois semi-professionnelle) ne dispose d'un tel type de liaison.

## Liaison série synchrone

L'idée qui a présidé à la création de ce type de liaison est directement issue de notre remarque relative au parfait synchronisme des horloges et peut être présentée comme suit : puisque les horloges des registres d'émission et de réception doivent être synchronisées, il suffira de transmettre l'une de celles-ci en même temps que les données et le tour sera joué. Malheureusement, si l'on procède de la sorte, cela impose de prévoir un fil supplémentaire pour véhiculer ce signal d'horloge comme indiqué figure 3. Pour résoudre ce problème, on utilise généralement un autre procédé qui consiste à «mélanger» données et horloge selon un code particulier qui, à la réception, permettra après décodage de restituer l'horloge d'émission et les données : inutile de vous dire que c'est plus simple en théorie qu'en pratique !
Par ailleurs, le problème se complique pour une liaison bidirectionnelle car, si dans le cas d'une liaison unidirectionnelle on peut admettre comme normal que ce soit l'émetteur des données qui fournisse l'horloge, dans le cas d'une liaison bidirectionnelle, les deux extrémités de la liaison sont émettrices de données; qui doit alors fournir l'horloge ?
Toutes ces raisons font que ce type de liaison est peu utilisé à cause de sa complexité de mise en œuvre.

## Liaison série asynchrone

Paradoxalement, ce type de liaison, plus facile à mettre en œuvre que le précédent, peut sembler plus complexe du point de vue principe; nous allons voir qu'il n'en est rien en rai-

son de l'existence de circuits spécialisés pour ces applications. Ces circuits ont pour nom UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter, pour émetteur-récepteur universel asynchrone) et ils réalisent la fonction des registres à décalage de la figure 2 mais, en plus, ajoutent au début de chaque mot de 8 bits transmis un bit particulier appelé «bit de start» et à la fin un ou plusieurs bits particuliers appelé(s) «bit(s) de stop». Ces bits sont détectés par le récepteur et lui permettent de resynchroniser son horloge afin qu'elle soit en phase avec celle de l'émetteur; de surcroît, ils isolent les divers mots de

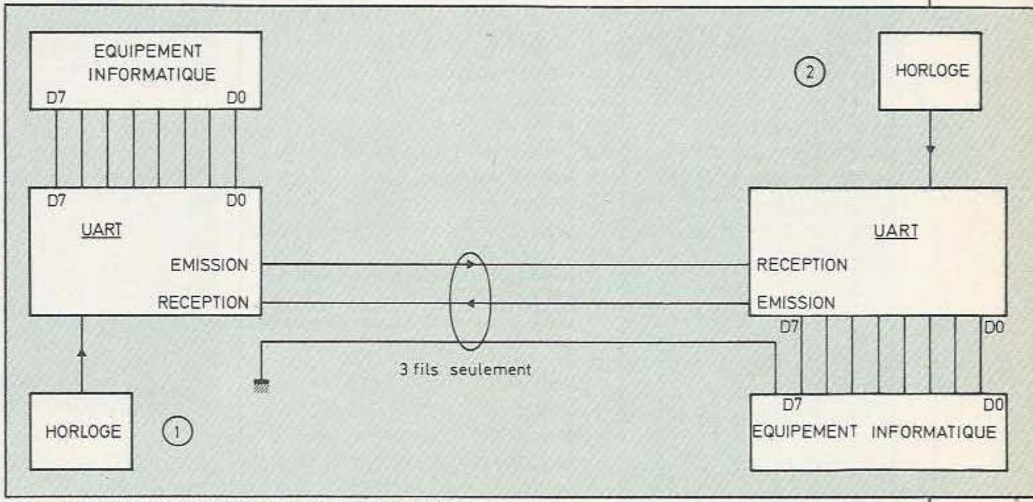



**Fig. 5. Une liaison série asynchrone typique.**

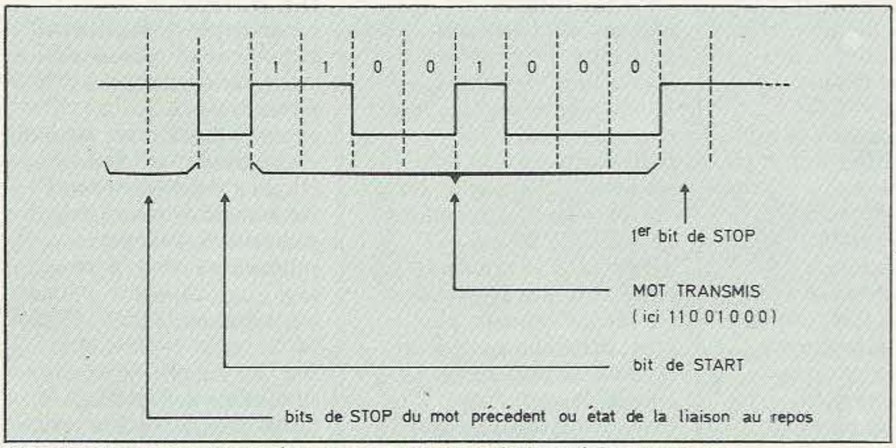



**Fig. 4. Allure d'un caractère dans une transmission série synchrone.**

8 bits les uns des autres et évitent qu'en cas de perte de bits sur la ligne, ce ne soit la pagaille...

Avant de poursuivre, précisons quelques termes techniques :

— Le signal de décalage de nos registres de la figure 2 constitue, sur l'UART, ce que l'on appelle l'horloge de transmission. La fréquence de cette horloge fixe la vitesse de transmission des bits sur la ligne mais, pour permettre la resynchronisation du récepteur évoquée précédemment, elle n'est quasiment jamais identique à la fréquence de transmission des bits mais est à 16 fois celle-ci. Ainsi, si la transmission a lieu à 300 bits par seconde, l'horloge appliquée à l'UART sera à 16× 300 soit 4800 hertz.

— La vitesse de transmission sur la ligne se mesure en bits par seconde (ce qui est très parlant) ou en Bauds, unités identiques pour les applications qui nous intéressent. Dans la majorité des transmissions de ce type, un caractère, quel qu'il soit, est représenté par 10 bits (8 bits de données, 1 bit de start et 1 bit de stop); la vitesse en caractères par seconde est donc égale au dixième de la vitesse en Bauds. Ainsi, une liaison à 300 bits par seconde ou à 300 Bauds équivaut à une liaison de 30 caractères par seconde.

Pour résumer cette présentation des liaisons série asynchrones, regardons la figure 5. Nous y avons représenté deux équipements quelconques qui doivent pouvoir échanger des données dans les deux sens; nous voyons bien qu'il ne suffit pour cela que de trois fils : une masse commune, un signal de transmissions de données dans le sens 1 vers 2 et un signal de transmission de données dans le sens 2 vers 1. Les circuits UART utilisés dans tous les matériels sont doubles (comme leur nom l'indique...), c'est-à-dire qu'ils sont à la fois émetteurs et récepteurs série asynchrones et la majorité de ces circuits peuvent fonctionner simultanément dans les deux sens (ils peuvent émettre un message pendant qu'ils en reçoivent un autre).

## *Problème non résolu*

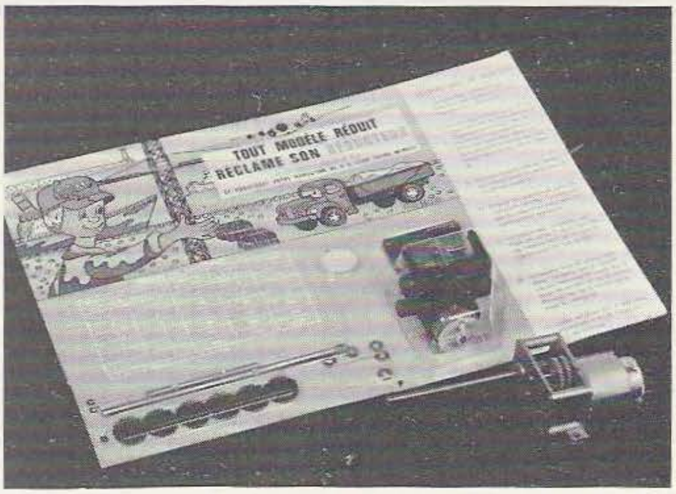
Tout cela est bien beau mais, si nous revenons à notre problème initial qui était de transmettre des signaux logiques sur de grandes distances, nous nous apercevons qu'il n'est toujours pas résolu; tout ce que nous avons fait, avec l'introduction des liaisons série asynchrones, consiste à réduire le nombre de fils utiles pour transmettre un mot de 8 bits. Il nous reste donc à examiner le deuxième volet de ces liaisons : les types de signaux utilisés. Ce qui nous amènera à parler de boucles de courant 20 mA, de liaisons RS 232 et, bien que cela n'ait pas un rapport direct avec ces problèmes, de codage des informations avec en particulier la présentation du célèbre code ASCII.

Ces diverses notions nécessitant un développement assez long, nous leur consacrerons un article entier dans notre prochain numéro; article qui concluera cette présentation des liaisons série.

C. Tavernier

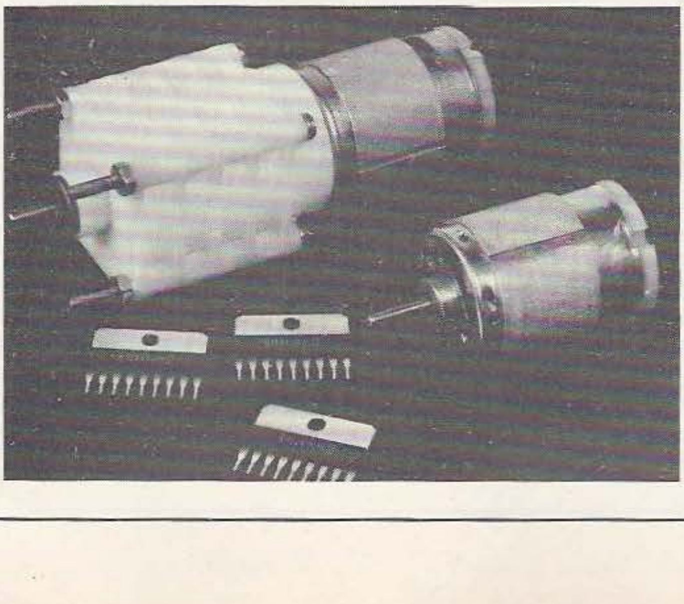
# Mécanique

*Il n'est pas de bons robots sans bonne mécanique! Et puisque la naissance de ceux-ci se trouve dépendante de la conjonction de l'informatique, de l'électronique et de la mécanique, nous ouvrons cette nouvelle rubrique qui, nous l'espérons vous sera fort utile.*



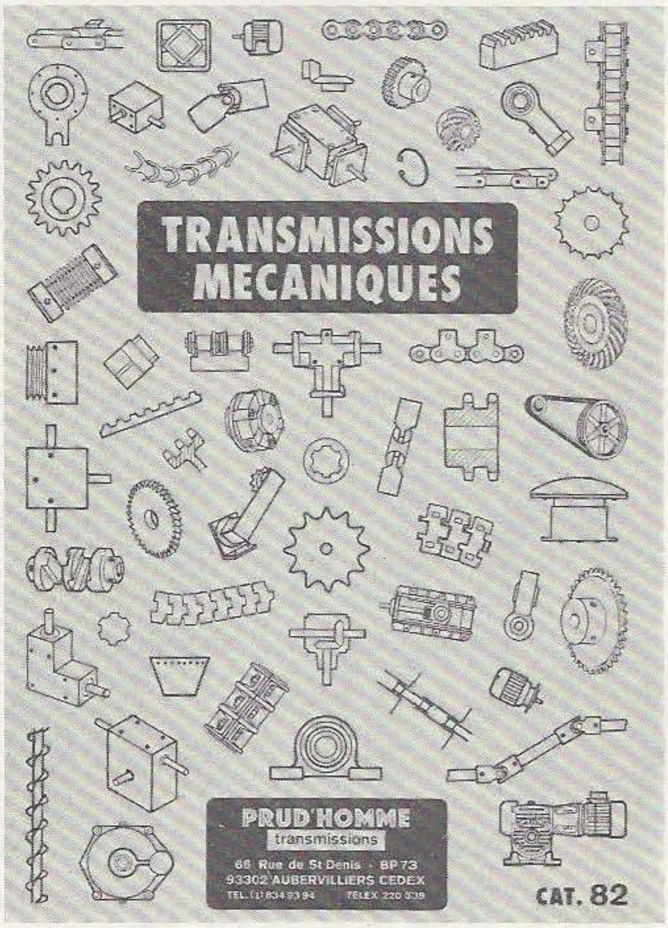

## MOTOR MODELS

Si vous cherchez des réducteurs pas chers du tout pour animer des maquettes ou, pourquoi pas, de petits robots et des engins cybernétiques, vous en trouverez chez Motor Models. Ce magasin est en fait un centre de modélisme qui propose, en plus des traditionnelles maquettes et ensembles de radiocommande (on pourra aussi s'y procurer des servo-mécanismes) une très large gamme de moteurs électriques Mabuchi, d'origine japonaise.
L'importateur de ces moteurs, Comotor, propose des réducteurs adaptés à trois des moteurs de la gamme. Le plus petit, proposé depuis plus de 15 ans (ou pas loin), rassemble un moteur Mabuchi RE 140, moteur alimentable par une tension de 1,5 à 3 V, et une boîte de démultiplication dont les pignons permettent de modifier le rapport en 6 étapes suivant le nombre de pignons installés. Le rapport de démultiplication sera de 1/9, 1/27, 1/81, 1/243, 1/729 et 1/2187, suivant le nombre de pignons intermédiaires (de 1 à 6). (20F avec moteur et instructions de montage).
Une seconde version de ce réducteur coûte 2 F de plus : cette fois, le moteur est un RE 280, acceptant une tension d'alimentation de 1,5 à 6 V et qui permettra d'obtenir une puissance plus importante. Ce second moteur, plus gros, bénéficie aussi d'un rendement plus élevé. Le couple de sortie sera essentiellement déterminé, pour les fortes démultiplications, par la robustesse des pignons et aussi par le couple de blocage du dernier pignon sur l'axe, l'entraînement ayant lieu par cannelage de l'axe de sortie.
Le troisième réducteur se classe dans une autre catégorie. Il coûte environ 70 F et a reçu un moteur Mabuchi RS 385 S, moteur plus performant.
L'ensemble se baptise Saturne et se présente sous une forme coaxiale. Le principe de la démultiplication est celui dit «planétaire», et les divers étages s'empilent les uns sur les autres pour composer les rapports suivants : 3, 4, 5, 6 avec un seul étage et, par combinaison, 12, 15, 18, 20, 24, 30, 60, 72, 90, 120 et 360. Le couple maximum admissible est de 5 kg/cm.
Le moteur, à 5 pôles, est conçu pour travailler de 6 à 15 V, la sortie du réducteur se faisant par un axe de 4 mm avec palier de bronze fritté.
Nous citerons le dernier réducteur à titre d'exemple de conception spéciale; il s'agit en effet d'un réducteur conçu pour équiper les modèles d'avion à hélice. Le moteur, non compris, se visse sur un support de nylon chargé de fibre de verre; il reçoit une poulie pour courroie crantée entraînant un axe monté sur un roulement à bille unique et servant de butée. Si le principe de la courroie crantée est à retenir, on ne pourra toutefois adapter directement ce réducteur à une machine automatique, même pour sa propulsion (98F).
Motor Models, 95, rue Robespierre, 93100 Montreuil. Tél.: 365 20 38.



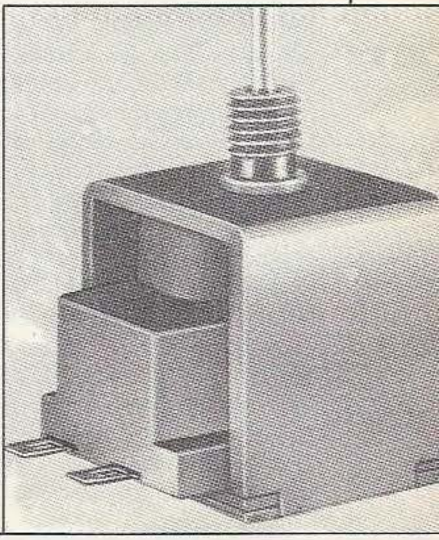
## PRUD'HOMME TRANSMISSIONS

Comme son nom l'indique, la société Prud'homme transmissions s'est spécialisée dans les transmissions mécaniques. Son catalogue résume l'immense variété de produits proposés. Nous n'allons bien sûr pas tout vous citer, mais simplement évoquer les quelques lignes, essentiellement dans le domaine miniature et de la faible puissance (ces produits existant, par ailleurs, dans des dimensions nettement plus importantes...).
Commençons avec les chaînes dont le pas s'étage à 3,11 mm à...76,2 mm. Les matériaux vont de la matière plastique (isolante, amagnétique, légère, silencieuse, sans graissage) à l'acier inoxydable ou standard à haute résistance, de quoi satisfaire toutes les exigences professionnelles ou non. Bien sûr, Prud'homme distribue aussi les pignons, métalliques ou en plastique, au pas correspondant. La chaîne nous conduit à la courroie où les petites dimensions sont représentées en trapézoïdal ou bien lorsqu'aucun glissement n'est toléré, en version crantée (plate). Là encore, les poulies correspondantes sont proposées.
Toujours dans la miniature, nous arrivons à une série de têtes de bielle à rotule pour axes de 3 à 30 mm. Des versions à film teflon n'ont pas besoin de lubrification. Une page est réservée aux robots, ou, plus précisément, aux machines automatiques. Elle concerne des moyeux de synchronisation pour transmissions par chaîne. Une chaîne permet une synchronisation entre deux mouvements mais le décalage a lieu dent par dent. Ce moyeu, muni de vis, permet un réglage intermédiaire.
Des boîtiers de synchronisation avec réglage en marche sont prévus. Prud'homme offre aussi une gamme de moto-réducteurs de 12 à 140 W à moteurs à courant continu ou alternatif. Les réducteurs seront, suivant la disposition de l'arbre de sortie, de type à vis sans fin ou planétaire.
Derrière un moteur, on a souvent besoin d'un accouplement : nous en avons trouvé une grande diversité, à articulation sphérique en acier (couple important), à croisillon en laiton ou inox, en matière plastique (sans graissage). Le serrage s'effectue, selon la version, par vis ou pince, cette dernière formule évitant d'endommager un arbre devant parfois être démonté. On trouvera aussi des versions à soufflet et des accouplements de type Oldham, ce dernier servant à joindre deux axes parallèles non alignés. Les réducteurs divers, plus ou moins précis, plus ou moins économiques aussi, occupent 4 pages du catalogue.
Nous terminerons cette longue liste avec les pignons, vis sans fin et crémaillères. Ils occupent 36 pages du catalogue, c'est dire la variété offerte. On trouvera, en stock, des pignons dont le module commence à 0,3 (0,2 sur commande), des couples coniques, des vis sans fin avec roue en forme, des engrenages hélicoïdaux, des crémaillères.
Là encore, un choix important de matière est proposé : acier, inox, laiton ou Hostaform C (matière plastique)... Prud'homme transmissions, 66, rue St-Denis, BP. 73, 93302 Aubervilliers cédex. Tél.: (1) 834 93 94. Télex : 220339.




## ELECTRO-AIMANTS

Chacun connaît l'importance des électro-aimants en automatisme ; ces actionneurs tout ou rien étant plutôt fiables et faciles à mettre en œuvre. Si l'on a quelque choix à opérer en ce domaine on pourra consulter avec profit les documents Mécalectro, l'un des premiers spécialistes français de l'électro-aimant. La brochure nº 1 ne traite, par exemple, que des définitions techniques et apporte des réponses générales ou précises aux questions que l'on peut se poser (comment alimenter ces composants, temps de réponse, etc). Dans la brochure nº 2 se trouvent les électro-aimants d'automatismes, dans la brochure nº 3 les électro-aimants industriels et, en brochure nº 4, les composants magnétiques de préhension et de sécurité.
A défaut de décrire tous ces composants on ne citera que le nombre de références : 12500 !
Mécalectro, B.P. 40 - 91302 Massy Cedex. Tél. : (6) 920.63.70.



# AU QUART DE TOUR!

Les circuits intégrés dont nous allons parler ici sont conçus pour la réalisation de servo-mécanismes de position qui reçoivent, en signal d'entrée, une impulsion de largeur variable qui peut être fournie par un générateur à commande analogique (convertisseur tension/temps) ou par un micro-processeur. Leur fonction consiste donc à commander la rotation d'un moteur à partir d'une impulsion, une réaction par potentiomètre solidaire de l'arbre de sortie du servo-mécanisme permet de reboucler le système et de faire correspondre, à chaque durée du signal d'entrée, un angle de sortie. Nous avons là un véritable asservissement de position, ce qui permet de distinguer ce système de ceux à commande pas à pas nécessitant une référence ou un système de repérage externe pour déterminer la position réelle. Nous verrons également, dans cet article, qu'outre la fonction d'asservissement de position, ces circuits sont aussi capables de commander la vitesse de rotation de moteurs électriques.

## LES SERVOS

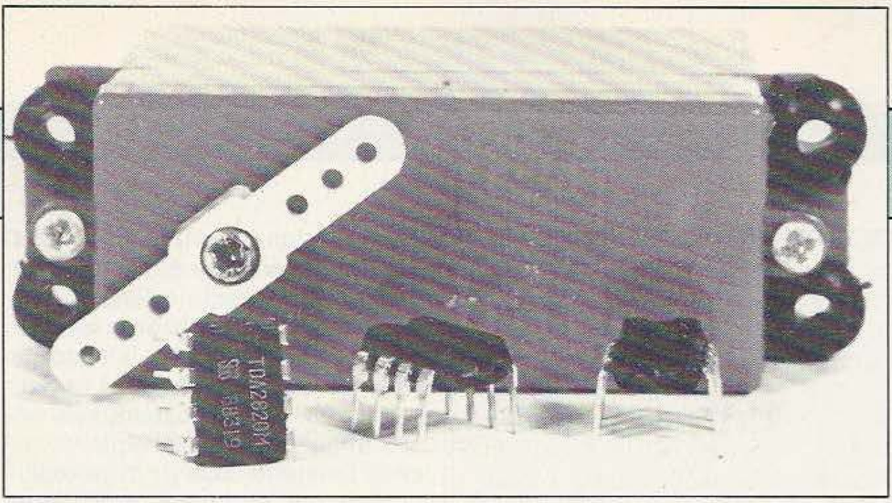
### Le signal de commande

Les circuits intégrés pour asservissements de position ont été conçus pour la radio commande du modèle réduit, ce qui n'empêche pas (comme nous l'avons d'ailleurs déjà vu pour le robot Syndactile) de les détourner de leur rôle premier. Nous devons d'ailleurs signaler que les servo-mécanismes du commerce bénéficient de recherches avancées car il est, en effet, impératif que les modèles volants ne tombent pas comme des mouches par suite de pannes des asservissements (pour la sécurité de l'aéronef et pour celle du public...). Les boîtiers sont constitués de matières plastiques à charge de verre et les sorties sont montées sur roulement à billes (un fabricant français installe même un pignon de sortie à chevron dans son servo).

On peut donc utiliser ces mécanismes, plus ou moins coûteux selon leur degré de sophistication, dans des applications industrielles, certains étant même employés par des militaires (particulièrement difficiles quant au choix de leur matériel...). Revenons à notre signal d'entrée. La transmission d'information en RC se fait par un train d'impulsions modulées en position, chaque information étant alors la distance séparant deux impulsions consécutives. La figure 1 donne le principe de cette transmission. A la réception, chaque servo-mécanisme reçoit une impulsion dont la largeur moyenne atteint, environ, 1,5 ms, (cette largeur varie entre 1 et 2 ms), la récurrence de ces impulsions étant voisine de 20 ms. Ces données doivent être compatibles avec la largeur de bande permise par le canal de transmission.

### Le «décodage»

Cette opération consiste à exploiter les variations de largeur de l'impulsion. Les fabricants de circuits intégrés utilisent tous le même principe, un principe né au temps où les circuits intégrés spécialisés n'existaient pas encore. La figure 2 donne le schéma synoptique d'un asservissement à circuit intégré mais ces derniers font souvent état de sy-



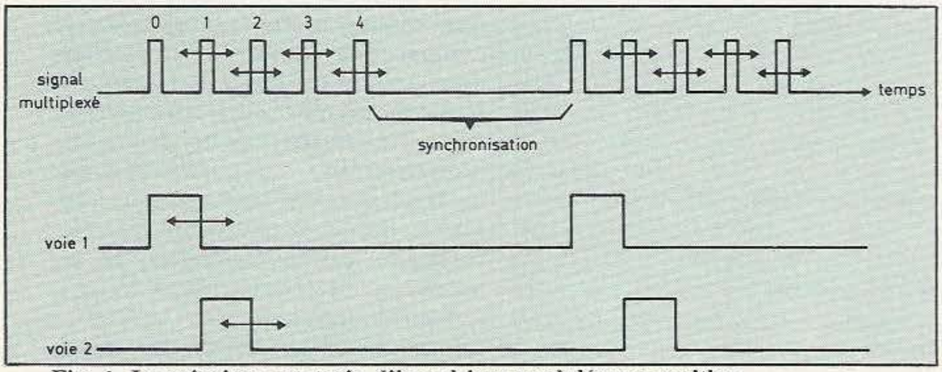


**Fig. 1. Le principe : un train d'impulsions modulées en position.**

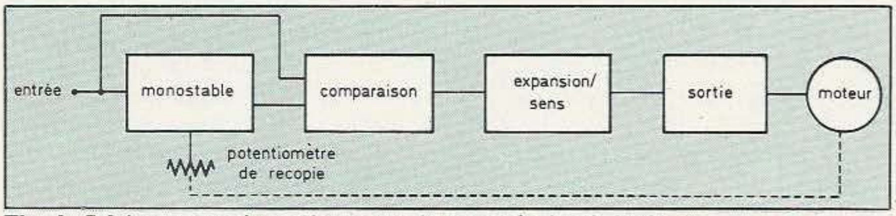


**Fig. 2. Schéma synoptique d'un asservissement à circuit intégré.**

noptiques plus complexe du fait de circuits annexes comme des générateurs de courant ou un régulateur interne. L'arrivée de l'impulsion déclenche un monostable dont la période est fixée par la position d'un potentiomètre solidaire de l'arbre de sortie.
La tension de sortie du monostable est comparée à l'impulsion d'entrée. Il en résulte une impulsion d'erreur dont la largeur est égale à la différence entre la largeur de l'impulsion d'entrée et celle du monostable, cette différence pouvant être soit positive soit négative. Bien sûr, dans le cas d'un faible déplacement, la largeur de l'impulsion d'erreur ne peut suffire à faire tourner le moteur. On fait donc appel à un circuit d'expansion qui va produire une impulsion plus large et dont la largeur restera proportionnelle à celle d'erreur. Un circuit détecte le sens de l'erreur et commande les étages de puissance. Le moteur tourne alors dans un sens tel qu'il tendra à réduire la largeur de l'impulsion d'erreur.

## *Les circuits intégrés*

Nous allons aborder un peu plus en détail la conception des asservissements à base de circuits intégrés. Ces circuits utilisent, comme nous l'avons dit, un schéma de base pratiquement identique d'un constructeur à l'autre avec, toutefois, des variantes qui donneront des performances ou une linéarité différentes. A titre d'exemple, nous prendrons le circuit le plus répandu actuellement, il s'agit du NE 544 de Signetics, distribué en France par RTC, et dont le schéma interne est donné figure 3.
En l'attente d'une impulsion d'entrée, le transistor T1 est saturé. Le condensateur CT est donc déchargé. Au moment de l'arrivée de l'impulsion, T1 se débloque, ce qui permet au condensateur CT de se charger par le courant de collecteur de T2, courant constant dont la valeur est déterminée par la résistance externe RT. La charge se fait à courant constant, la tension aux bornes du condensateur variant de façon linéaire avec le temps. Cette tension se retrouve sur l'entrée d'un comparateur recevant, par ailleurs, la tension du potentiomètre de recopie. Lorsque la tension atteint le seuil, le transistor T 4 conduit et fait revenir le flip flop dans son état initial. T1 se remet à conduire, et décharge le condensateur CT. Cet ensemble constitue le monostable interne, l'emploi de générateurs de courant autorisant le fonctionnement linéaire de cet élément. Ce circuit permet également un fonctionnement avec caractéristique exponentielle du monostable. Pour cela, on élimine la résistance RT et on charge le condensateur par l'intermédiaire d'une résistance reliée à la sortie de la tension stabilisée. Impulsion d'entrée et impulsion de sortie du monostable entrent alors dans un circuit déterminant le sens de l'erreur et délivrant l'impulsion d'erreur, quel que soit son sens.
L'information de sens de l'erreur part dans un circuit directionnel sélectionnant le sens de rotation du moteur. L'impulsion d'erreur part vers le circuit d'étirement ou si vous préférez d'expansion. Ce circuit joue plusieurs rôles, le principal étant évidemment de prolonger l'impulsion. Ce circuit travaille de la façon suivante; figure 4 : en l'absence d'impulsion, le transistor T5 est bloqué. Le condensateur CE est chargé à la tension fournie par le régulateur, soit environ 2,2 V. A l'arrivée de l'impulsion, le condensateur CE se décharge au travers de T 5 et de la résistance RB ainsi que dans le générateur de courant. Dès que le seuil du Trigger de Schmitt est atteint, ce dernier bascule et coupe la décharge par T5, seul le générateur de courant restant en service, jusqu'à la fin de l'impulsion d'erreur. A ce moment, le condensateur va se recharger au travers de

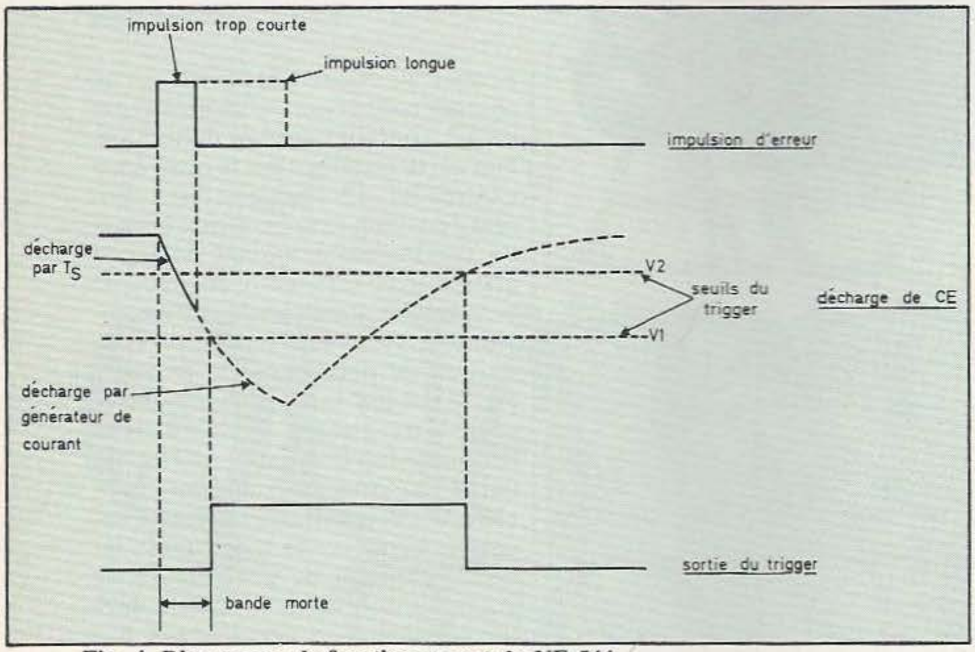



**Fig. 4. Diagramme de fonctionnement du NE 544.**

RE, la tension à l'entrée du Trigger de Schmitt remonte et au moment du passage du seuil, le Trigger «rebascule». Plus la durée de la tension d'erreur est longue, plus le condensateur se décharge et plus l'impulsion de sortie dure longtemps. C'est cette impulsion de sortie que va recevoir l'amplificateur de puissance. La décharge au travers de RB joue un rôle intéressant. Elle sert à créer une «bande morte», c'est-à-dire à évincer des erreurs trop courtes dues à un faible écart de l'arbre de sortie par rapport à la position théorique. En l'absence de bande morte, nous aurions une commande du moteur quasi permanente, de courte durée, n'entraînant pas de rotation et préjudiciable à l'autonomie de la source (dans le cas d'une alimentation par batterie). Ces impulsions, trop étroites pour

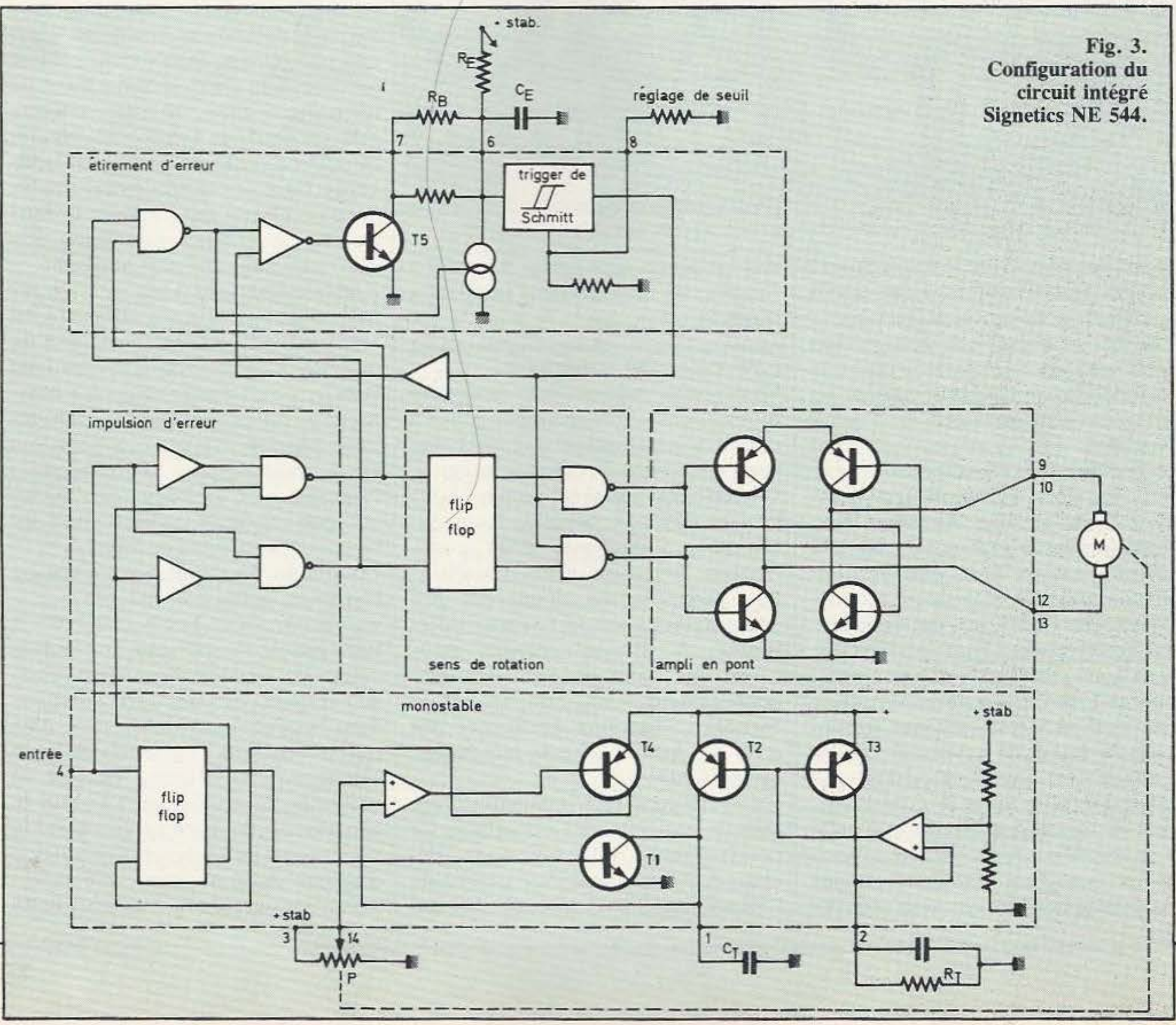



**Fig. 3. Configuration du circuit intégré Signetics NE 544.**

faire démarrer le moteur produiraient par ailleurs un bruit désagréable, voire inquiétant...
Pour que le Trigger se déclenche, la tension de CE doit descendre au-dessous du seuil, ce qui suppose une durée minimale de l'erreur. En jouant sur la valeur de RB, on retardera donc plus ou moins le déclenchement du Trigger. Le signal de sortie du Trigger de Schmitt va maintenant commander, par le circuit logique de sens de rotation, un amplificateur en pont.
L'intégration des transistors «de puissance» conduit à un courant de sortie de 350 à 500 mA; pour disposer d'un débit plus important, on est amené à utiliser des transistors externes, PNP et NPN, pour un montage en pont. Si les NPN peuvent bénéficier de bonnes performances, ce n'est pas le cas des PNP (dont le gain est faible et dont la tension de saturation est trop forte) que l'on remplace par des NPN montés suivant la configuration quasi complémentaire. Cette configuration présente une tension de saturation plus forte que celle d'un PNP, compte tenu de la technologie actuelle; l'adjonction de transistors PNP discrets, sans résistance externe reste une solution intéressante, souvent utilisée.

## Schéma d'utilisation

Sur ce schéma, nous retrouvons les différents points évoqués au cours de l'analyse du fonctionnement. Il en est un que nous n'avons pas mentionné : il s'agit de la contre-réaction dynamique destinée à la stabilisation de l'asservissement.
En l'absence de contre-réaction dynamique, l'inertie du moteur entraîne l'arbre de sortie à dépasser sa position finale, ce qui demande une correction en sens inverse. Malgré la présence du circuit de bande morte intervenant au voisinage de la position finale, il peut arriver que le système entre ainsi en oscillation. Un moteur sans inertie reste une vue de l'esprit (on n'oubliera pas non plus l'intervention du jeu de la démultiplication) et comme on ne peut augmenter exagérément la largeur de la bande morte (ce qui aurait pour effet de réduire la précision de l'asservissement) on préfère utiliser une contre-réaction dynamique, à partir de la force contre-électromotrice du moteur, tension proportionnelle à la vitesse de rotation que l'on applique au monostable. On choisit la phase de la tension réinjectée (en prenant l'une des deux bornes du moteur) de façon à réduire l'excitation du moteur lorsqu'on approche de la position finale. Pratiquement, la valeur de la résistance (quelques centaines de milliers d'ohms) se règle expérimentalement.

## Servomécanisme de forte puissance

Les circuits intégrés permettant d'attaquer les petits servomécanismes, travaillent sous une faible tension d'alimentation (tension maximale 6 à 6,5 V). Pour les utiliser avec des servomécanismes plus puissants, on devra faire suivre le pont de sortie d'un pont auxiliaire alimenté par une tension supérieure, 12 ou 24 V par exemple. Pour ce faire, les transistors discrets constituent une solution simple, évidente, avec l'avantage des chutes de tension particulièrement réduites. Dans un même ordre d'idée, on pourra remplacer les transistors bipolaires par des transistors à effet de champ de puissance. Si la puissance demandée n'est pas excessive, on utilisera des circuits intégrés «drivers de puissance», circuits en demi-pont comme les UDN 2949 Z de Sprague ou L 149 de SGS, ou encore des circuits en pont comme les UDN 2952B et W de Sprague, L 272 (puissance réduite) de SGS ou encore TLE 4201 de Siemens.

## Commande de moteurs

Les circuits intégrés d'asservissement de position pourront être détournés de leur destination première et servir pour la commande de vitesse de moteur avec, éventuellement, une inversion de sens de rotation. En laissant le monostable avec une largeur constante, on aura la possibilité d'exploiter directement l'impulsion d'erreur que l'on étirera en fonction du signal de sortie désiré. Dans cette utilisation, on ne bénéficie plus du système d'asservissement. L'impulsion d'entrée varie dans les mêmes proportions que pour l'asservissement mais le système d'expansion d'erreur travaille d'une façon différente; pour toute la plage de variation de l'impulsion d'entrée, celle de sortie doit varier entre 0 et la période séparant deux impulsions de commande. La notion de bande morte subsiste, ici, et correspond à une plage d'action sur l'impulsion d'entrée pour laquelle le moteur ne tourne pas.
Le monostable d'entrée peut être réglé d'une façon quelconque par rapport à l'impulsion de commande afin, par exemple, de bénéficier d'une plage d'accélération élargie lorsque l'inversion de sens n'existe pas. Le potentiomètre de réglage de la largeur d'impulsion délivrant une tension continue au monostable, on pourra donc, éventuellement, équiper le moteur d'une génératrice tachymétrique dont la tension de sortie servira à régler le monostable : on obtiendra alors un asservissement de vitesse. Comme pour les servomécanismes, on installera en sortie du circuit intégré, en cas de besoin, un système permettant de commander des moteurs très puissants. Un montage en pont permet une inversion de sens de marche mais on pourra le remplacer par un semi-conducteur de puissance unique et un relais, commandé par un détecteur de sens d'erreur.

## Les circuits

Les fabricants de circuits intégrés spéciaux pour ce type d'application proposent plusieurs modèles utilisant le même principe. Le plus connu des circuits est sans doute le NE 544 de Signetics (distribué en France par RTC) qui a remplacé le 543, l'un des premiers, si ce n'est le premier, circuit de ce type. Le 543, un peu fragile, a trouvé dans le 544 un remplaçant plus robuste, mieux

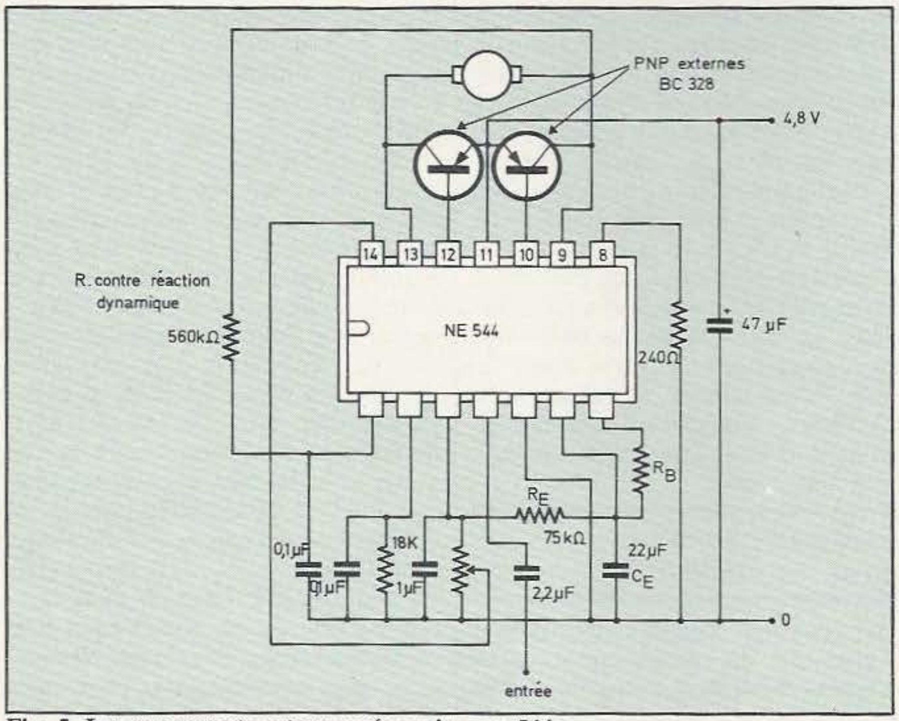



**Fig. 5. Les composants externes nécessaires au 544.**

adapté aux charges imposées par les servomécanismes. Ce circuit s'alimente sous une tension maximale de 6 V et minimale de 3,2 V et peut débiter un courant de 500 mA. Son courant de repos sera situé entre 4,2 et 10 mA et sa linéarité permet d'obtenir une erreur maximale de 0,5 %. Sa température de fonctionnement est comprise entre — 20 et + 75° C et il est présenté en boîtier DIL 14 (Dual in Line à 14 broches).

Un fabricant anglais, Ferranti, propose un ZN 709, circuit au boîtier identique mais au brochage différent de celui du 544. Il demande des transistors PNP externes et peut délivrer un courant de 400 mA environ. Sa consommation se situe entre 4,6 et 10 mA, pour une plage d'alimentation allant de 3,5 à 6,5 V. La linéarité typique de son monostable est de 3,5%. Ce circuit intégré se distingue par une sortie pour commande de relais permettant une inversion de sens de rotation. Il travaille entre — 20 et + 65 °C et est distribué en France par CERAM.

Exar, distribué par Tekelec, propose deux circuits intégrés, un avec PNP, l'autre sans, les 2264 et 2265. Le premier peut commander une charge avec courant maxi de 350 mA, 500 mA avec PNP externe, courant que sortira le 2265 équipé de ses PNP. Il fonctionne de 3,2 à 6,5 V et dans une plage de température de — 10 à + 50 °C. Sa consommation maximale sera de 10 mA, comme pour les autres circuits.

Nous citerons également chez Exar un circuit un peu spécial puisque destiné à des télécommandes de voitures ou de bateaux. Il reçoit directement un train de trois impulsions et est équipé d'un amplificateur pour servomécanisme avec transistors intégrés et d'un système de commande de moteur de propulsion avec transistors externes. Une sortie permet aussi de commander des clignotants et un indicateur de recul... Référence XR 2266.

Etienne Lémery

Adresses : RTC, 130 avenue Ledru Rollin 75540 Paris Cédex 11; CERAM 31, rue du docteur Finalay 75015 Paris; Tekelec, rue Carle Vernet, F-92310 Sèvres.

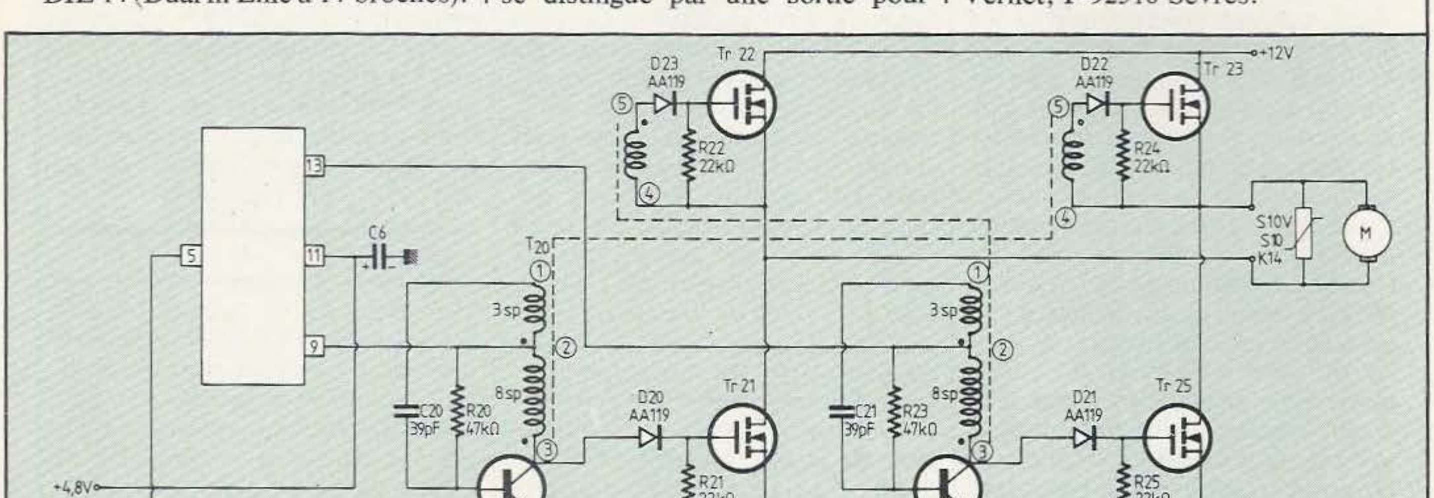



**Fig. 6. Schéma d'un système en pont pour inversion de marche (Le Haut-Parleur n° 1676).**

# Ne jetez pas de cacahuètes aux robots !

Chaque mois, M. & R. consacre une page à une lettre jugée intéressante. Si vous avez envie de «dire», une réaction particulière, un sujet touchant à la robotique ou à l'informatique, n'hésitez pas à nous l'envoyer (maximum 4000 signes).

*Cher Héro I,*

*N'ayant pas les moyens de te le dire en face (25 000 F), je profite de la naissance d'un journal qui t'est consacré pour t'adresser ces quelques lignes.*

*Ça m'ennuie de te voir ainsi, puissant mais cloué au sol, subir tous les outrages : toi et ceux de ta race (de tes races) sont les dévidoirs de nos phantasmes, nos poupées à nous... adultes plein de failles, nos nounours, pire encore... nos objets transitionnels ! L'homme, l'apprenti-sorcier, le fou et le savant, le ministre et ses ministrés, le président et ses présidés : toutes, tous, veulent te procréer, pôvre robot-éprouvette.*

*Imagine un peu ta naissance : copulations intellectuelles, accoucheurs de matière grise, sages-femmes penchées sur ton cerveau-bakélite, obstétriciens de la finance et pédiatres-sociologues, psy... psy... psy des membres supérieurs et inférieurs, de l'environnement, du social, de l'intelligence. Et tous ces ORL qui t'ont fait parler et entendre... En plus, on te fait voir, toucher sans pudeur !*

*Moi, si j'avais dû te reconstruire à mon image, j'aurai aboli la laideur, ou plutôt toutes les laideurs, je t'aurai fait «Robot-pour-se-bronzer-aux-Bahamas» ou «Robot-éternel-amoureux» et peut-être encore «Robot-qui-ne-connaît-ni-la-haine-ni-la-peur-ni-la-violence» bref, tu ne m'aurais point ressemblé. Va-t-on aussi t'inoculer nos microbes ? Y a-t-il un cancer de l'électron, une crise cardiaque du logiciel, ou des «calculs» rénaux ? Dès le jour de ta naissance, ta voie était toute tracée : après avoir suivi les programmes à l'école, bac ou pas bac, tu iras à l'usine pour construire, souder, porter... obéir et gagner le droit à ta survie. Car, gare à toi, d'une étincelle tu es né... d'un court-circuit tu mourras !*

*Et toi, comment vois-tu le monde de ton œil nouveau-né, quelles informations hertziennes, folles ou secrètes, viennent s'accrocher dans tes circuits, remonter dans ton cerveau puis disparaître à jamais ? Captes-tu ainsi quelques fragments de discours amoureux ? Des conversations sur le Téléphone Rouge ? Le journal de 20 heures ? Plus fort encore, on ne peut le prouver : tu aurais des pensées-picosecondes, tu nous cacherais des images perdues, des conversations avec tes frères. Car, en réalité, l'on ne sait rien de ton «autonomie». Nous nous battons, suons, mourrons pour te donner la vie et plus encore. Mais au fond, ne l'as-tu point déjà ? Au fait, ton sexe est-il mâle ou femelle, O ou I, tout ou rien, On ou Off, + ou —, AC ou DC ? Béjart le dit si bien : «L'Homme va au Robot»... «le Robot va vers l'Homme». Tant va l'Homme au Robot qu'à la ''Fin''... il se cache !*

*Notre rencontre avancée n'est-elle donc qu'une fuite en avant ? Notre ''Fin'' sublimée n'est-elle pas une suite programmée ?*

*Je ne te «quitte» pas sur ces mots, je ne «t'envoie» pas toute mon amitié, je ne «t'embrasse» pas. Sais-je seulement ce que ces mots veulent dire...*

Algo Rythme

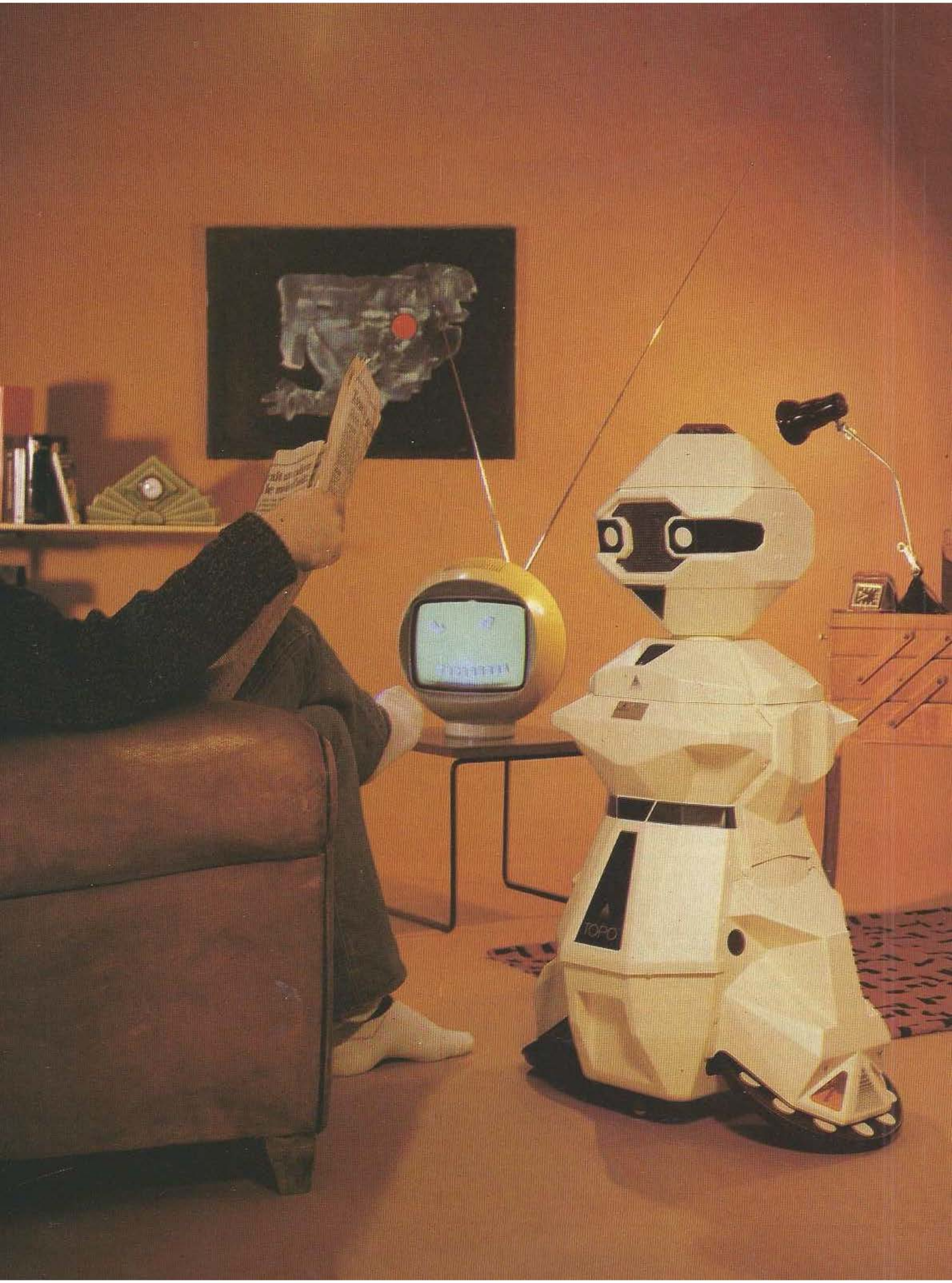
EXCLUSIF

# TOPOGRAPHIE

*La distribution par Optalix des robots de la société Androbot marque très certainement la prise de conscience d'un phénomène inéluctable : l'avènement du robot domestique et la maîtrise de son intelligence. Ainsi naîtront les nouvelles industries du troisième millénaire. Optalix pourrait en être.*

L'arrivée du robot Topo sur le marché européen marque un double événement dont il n'est guère aisé, pour l'heure, de mesurer l'ampleur. Car, jusqu'à maintenant, les robots n'avaient pas pour habitude de sortir des usines : de ces robots lourds et damnés, aux robots personnels ou domestiques — c'est selon — il y avait un océan, atlantique en l'occurence, à franchir. En allant chercher aux USA cet étrange Topo, la société Optalix Expansion n'entendait pas simplement œuvrer en importateur classique mais se voulait d'abord partenaire de la première société américaine de robots personnels, Androbot, animée par Nolan Bushnell célèbre fondateur d'Atari. A cet égard, d'Outre Atlantique nous viennent plusieurs exemples, qui donnent à réfléchir, de pionniers de la micro-informatique — tant de l'industrie que de la presse spécialisée — ayant bifurqué vers la robotique dont chacun s'accorde à prévoir des taux d'expan-

Ses frères : Bob et Fred.


TOPO

**Le monde à l'envers, c'est celui des robots...** Photo : Ph. Gontier

sion annuels plus que substantiels. En quoi et en France pouvait-on prétendre apporter un certain savoir-faire, en matière de robotique, à une société telle qu'Androbot ? En fait on trouvera sans doute une partie de la réponse dans notre article consacré à la recherche à Grenoble : les idées ne manquent pas, pas plus que les réalisations spectaculaires (le système de vision GTR est unique au monde) tant au plan «matériel» que «logiciel». Ne reste peut-être qu'un problème celui du transfert recherche-industrie que certaines sociétés, comme ITMI (Industrie et Technologie de la Machine Intelligente), ont fort bien compris et concrétisé. Car, rater la photo, la hifi, la vidéo, la micro-informatique cela commence à faire beaucoup pour un pays qui a, qu'on le veuille ou non, un potentiel «matière grise» énorme ! Reste une seule chance à saisir, et dont on ne peut imaginer les limites pour des dizaines d'années à venir, celle de l'industrie robotique, appelée à se développer selon deux axes principaux : les robots industriels, militaires, scientifiques, etc., et les robots personnels ou, nous préférons, domestiques (au sens étymologique ... pour l'instant) qui incluent la classe de tous les engins cybernétiques possibles et à venir, mobiles ou immobiles (jouets, machines à dialoguer, etc.).

Ainsi ce double événement est-il d'ordre économique d'abord, d'ordre social ensuite et en conséquence. Si l'on ne peut guère nier les tenants et les aboutissants économiques du «boom» robotique purement industriel (production, régulation, exploitation, maintenance etc.) il semble plus difficile d'admettre qu'il puisse exister bientôt une industrie florissante des robots domestiques. A quoi cela peut-il bien servir, un robot chez soi ? La technologie actuelle le permet-elle, à un coût raisonnable ? Telles sont au moins les deux questions de base que l'on est amené à se poser, dès aujourd'hui.

## Robot et imaginaire

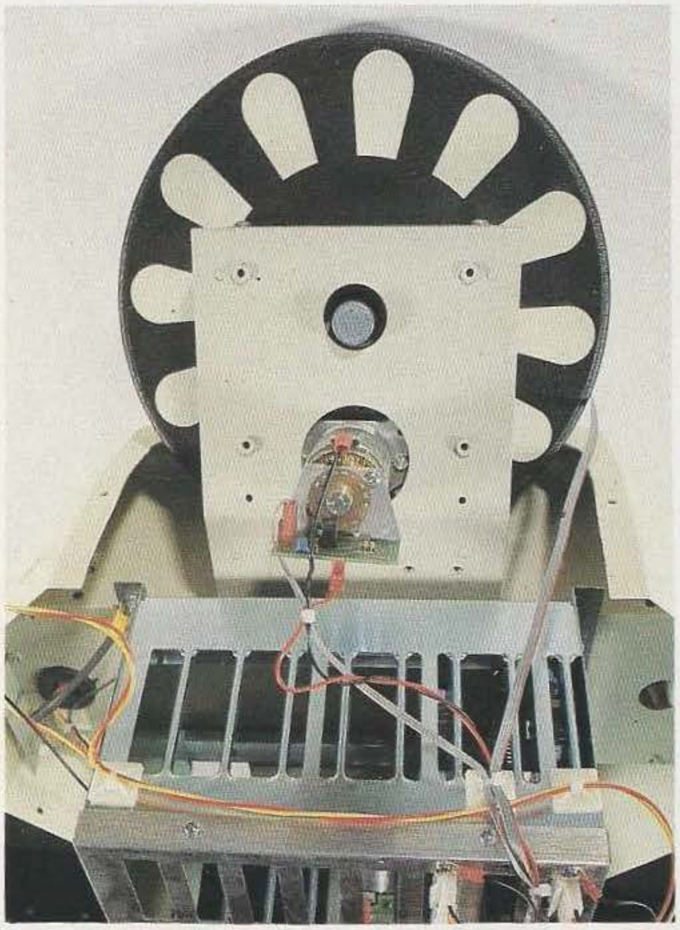
Des machines de Vaucanson aux réplicants de Philip K. Dick en passant par la poupée animée du Casanova de Fellini, les artisans, écrivains, metteurs en scène de génie ne manquent pas qui nous rappelent l'éternelle ambiguïté des rapports de l'homme à sa création. Et quand cette création fait état de quelque lueur d'intelligence elle se retourne, se révolte fatalement contre son créateur. Il n'y a guère d'exemple où l'optimisme brille en cette matière. Ainsi, pourrait-on dire, le robot traîne dans les imaginaires depuis des siècles, comme l'homme a dû, en son temps, traîner dans l'imaginaire d'un quelconque Prométhée. Qu'en est-il des robots actuels, ceux qui vont entrer dans nos maisons ?

A dire vrai le choix est quelque peu étriqué mais entre Hero 1 et Topo s'inscrivent certaines figures, plus ou moins élégantes, de robots mobiles. En tout cas Topo nous fait prendre conscience qu'un être synthétique peut être beau et avoir un charme étrange que sa forme humaine simplement suggérée induit sans doute. L'avenir nous laissera le loisir d'étudier ce qu'auront été les relations très particulières que l'homme et les robots auront nouées et l'on peut d'ores et déjà prévoir que cette histoire, naissante, du robot domestique connaîtra ses erreurs de marketing pour ne pas parler d'erreurs psychologiques. Une taille trop grande pourra faire peur, une forme par trop humaine risquera d'entraîner des rejets violents (à moins que le leurre ne soit un jour le moteur d'une quelconque perversion). Et comment choisira-t-on son robot ? Pour sa flexibilité sans doute (le robot multi-tâche...) mais peut-être plus encore aux subtilités, à la suavité de sa voix. Sans doute aussi à son discours, à ses possibilités de surprendre lorsqu'une phrase, un mot inattendu lui échappera ou qu'à une question il répondra en léger décalage : robots songe-creux, béni oui-oui, logomachique, jésuite, sophiste, paranoïaque, de droite, de gauche ne tiendront qu'à une petite modification de programme, qu'à une boucle à ouvrir ou à fermer...

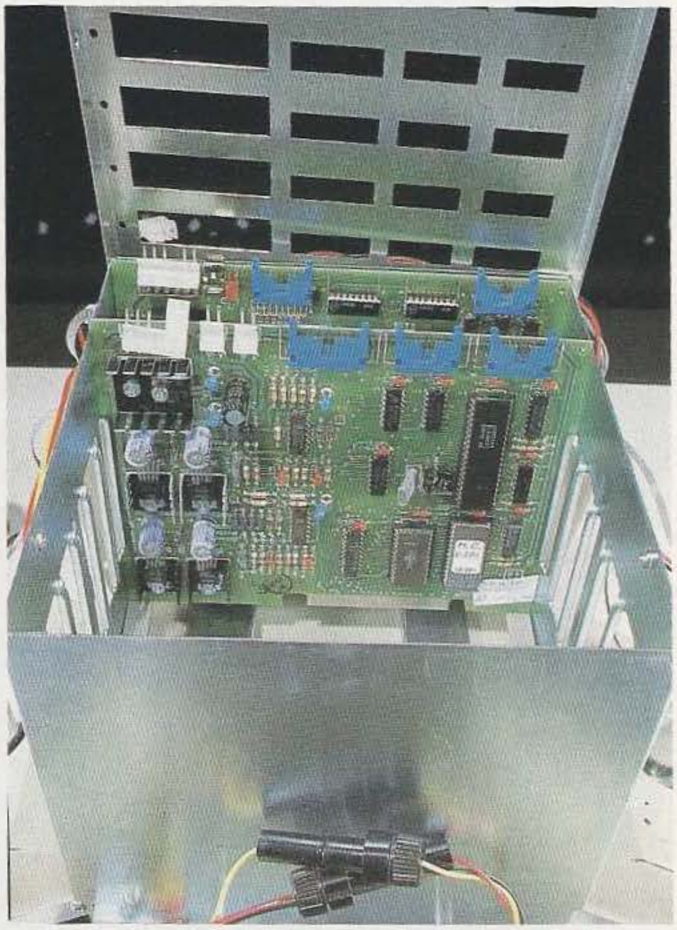
En attendant ces moments étonnants, Topo est bien là qui nous réjouit déjà. De quelle pensée se nourrit-il donc ?

## Tel qu'en lui-même...

Haut de 90 cm environ, il est fait d'ABS, pèse 18 kg, se propulse — au moyen de roues inclinées à 30°



L'un des deux moteurs et son codeur incrémental.



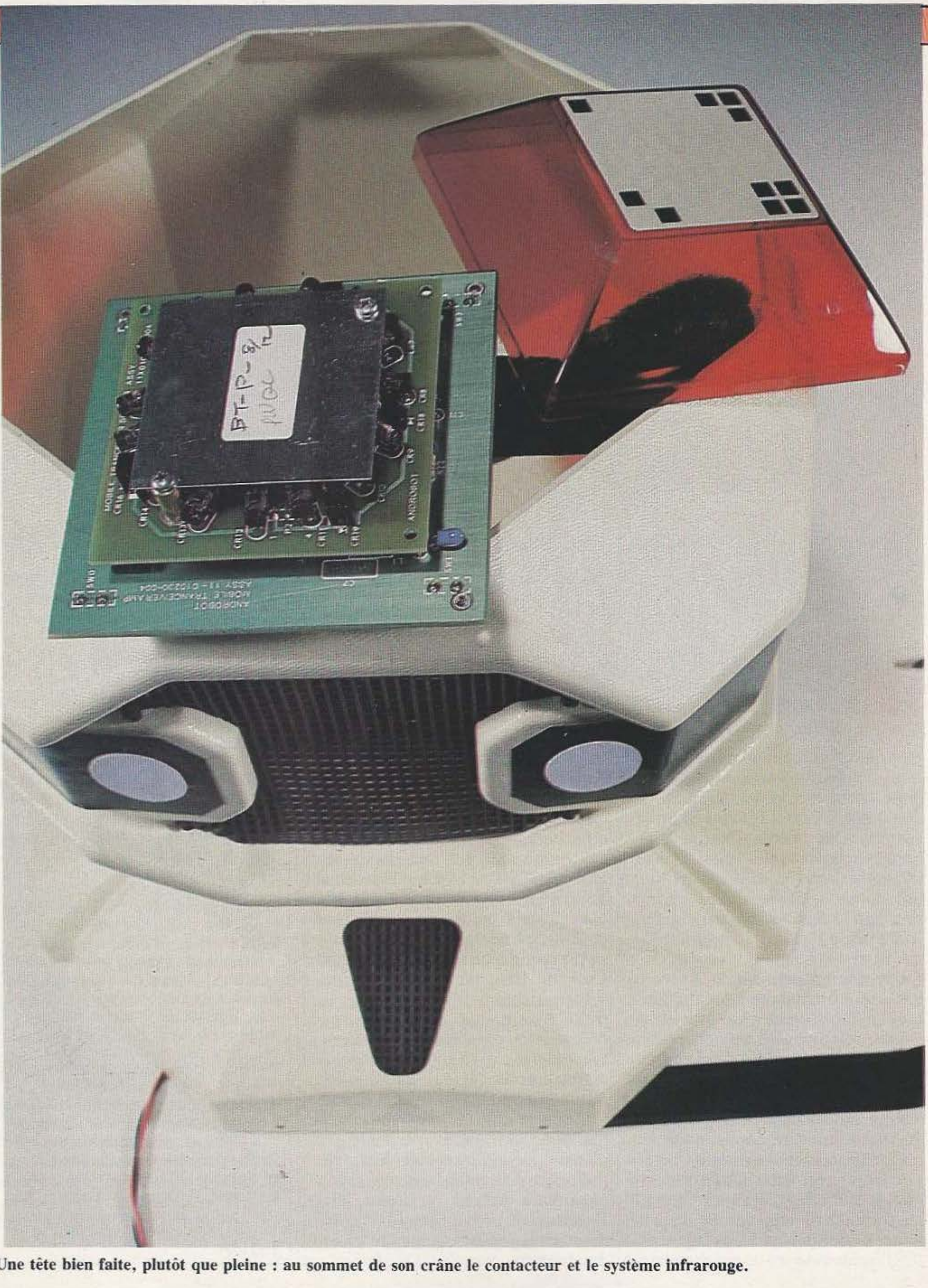
Au fond de Topo le bac à cartes.

environ et actionnées par des moteurs à courant continu — à une vitesse pouvant varier entre 1 et 50 cm/s, tourne (éventuellement sur lui-même compte tenu de sa conception) encore à vitesse variable entre 1 et 100°/s, dispose d'une autonomie de 3 heures et ne craint pas trop le froid et pas trop la chaleur : disons qu'il est à son aise entre 10 et 40 °C.

Le système de roulement, breveté, lui assure une bonne stabilité d'autant que son centre de gravité se trouve relativement bas. Topo, en fait, reçoit ses ordres d'un ordinateur extérieur (Apple II et IIe pour l'intant) par l'intermédiaire d'une liaison infra-rouge. A cet effet un émetteur doit être connecté au micro-ordinateur (liaison série), tandis que Topo reçoit (et émet) grâce à quelques diodes disposées presque au sommet de son crâne. Peut se nouer alors un certain dialogue entre l'ordinateur et son «périphérique» dans un rayon d'une dizaine de mètres (mais il y a moyen de coupler éventuellement plusieurs émetteurs, disposés dans des pièces différentes, qui assureront alors la continuité et la couverture du champ d'action souhaité). Ainsi Topo peut-il agir et parler à distance mais aussi signifier à l'opérateur qu'il a mal compris un ordre; tout cela à partir d'un noyau Forth ayant servi de base au langage «Toposoft». Au sommet de sa tête on trouve, au-dessus de la couronne recevant les dipositifs infra-rouges, une plaque carrée jouant le rôle de contacteur à quatre positions selon que l'on appuie sur l'un ou l'autre des quatre coins. Quatre possibilités, donc, de commander «quelque chose», re-définissable selon ses goûts, par exemple : avance, recul, rotation à gauche, à droite, etc. Deuxième possibilité de commande : le joystick connecté à l'ordinateur.

### MAIS ENCORE ?

Tel qu'il existe actuellement Topo constitue un outil pédagogique, distractif déjà bien tentant et le système offre la possibilité de faire évoluer plusieurs Topo simultanément. De surcroît la place laissée libre sur le chassis permet de prévoir des extensions fonctionnelles qui pourraient être, en l'occurrence, des cartes de traitement de signaux issus de différents capteurs : de proximité, de chaleur, de lumière, de sons, de gaz, etc. Hypothèse d'autant plus plau sible que le mode PARK offre toutes les possibilités d'interruption. Et l'on peut même imaginer de doter ce Topo d'un système de vision élémentaire, ou/et de reconnaissance vocale. Restent les frères de Topo : l'évolutif et très sophistiqué Bob habité par un ordinateur puissant et le charmant Fred, haut comme trois pommes, dessinateur émérite, bavard à l'occasion (45 mots de vocabulaire) qui pourrait être fabriqué en France.



**Une tête bien faite, plutôt que pleine : au sommet de son crâne le contacteur et le système infrarouge.**

Quant à la commande par clavier interposé elle apparaît très simple. Par exemple :

100 FWD R

fera avancer (FWD : forward) Topo de 100 cm, R signifiant l'appui sur la touche Return. Une rotation de 90° à gauche s'exprimera tout aussi simplement :

90 LEFT R

Des séquences peuvent être éventuellement enchaînées :

100 FWD 180 RIGHT 100 FWD R

le fera avancer de 1 mètre, exécuter un demi-tour puis retourner à sa place initiale. Mais on pourra aussi affecter un symbole ou une combinaison de caractères à une séquence que l'on rappelera le cas échéant (ces séquences incluront, si nécessaire, des paroles que l'on voudra faire prononcer à Topo). Pour en terminer avec ses commandes de mouvements, résumons les autres possibilités : contrôle de l'accélération et de la décélération, contrôle de la vitesse, définition d'une trajectoire curviligne avec l'instruction ARC, interruption provisoire (PARK), temporisation (Topo peut s'arrêter, pour parler par exemple), affinement d'un mouvement.

## La voix de la maison

Topo, on l'a dit, cause ; d'une voix un peu caverneuse (sans doute faudrait-il aménager, acoustiquement, sa cage thoracique...) et, pour l'instant, en anglais (quelques modifications sont en cours pour l'adapter à notre langue). Il suffit simplement, pour le faire parler, de frapper au clavier les mots et les phrases qu'on veut lui faire prononcer ! Et plus encore, cette voix est modulable en débit, en volume (15 pas), en intonation, en timbre (sur 3 octaves) ce qui permet d'obtenir d'étranges effets, parfois comiques. Certaines fonctions pré-programmées offrent des intérêts divers : réponse parlée à un problème arithmétique, sélection de certaines ponctuations, prononciation de chaque lettre, de symbole (+, =, %, etc.). Pour améliorer les performances vocales du système on peut aussi passer en mode phonétique qui, s'il permet une approche plus réaliste de la voix humaine et des variétés locales d'une langue donnée, n'en demande pas moins un sérieux apprentissage.

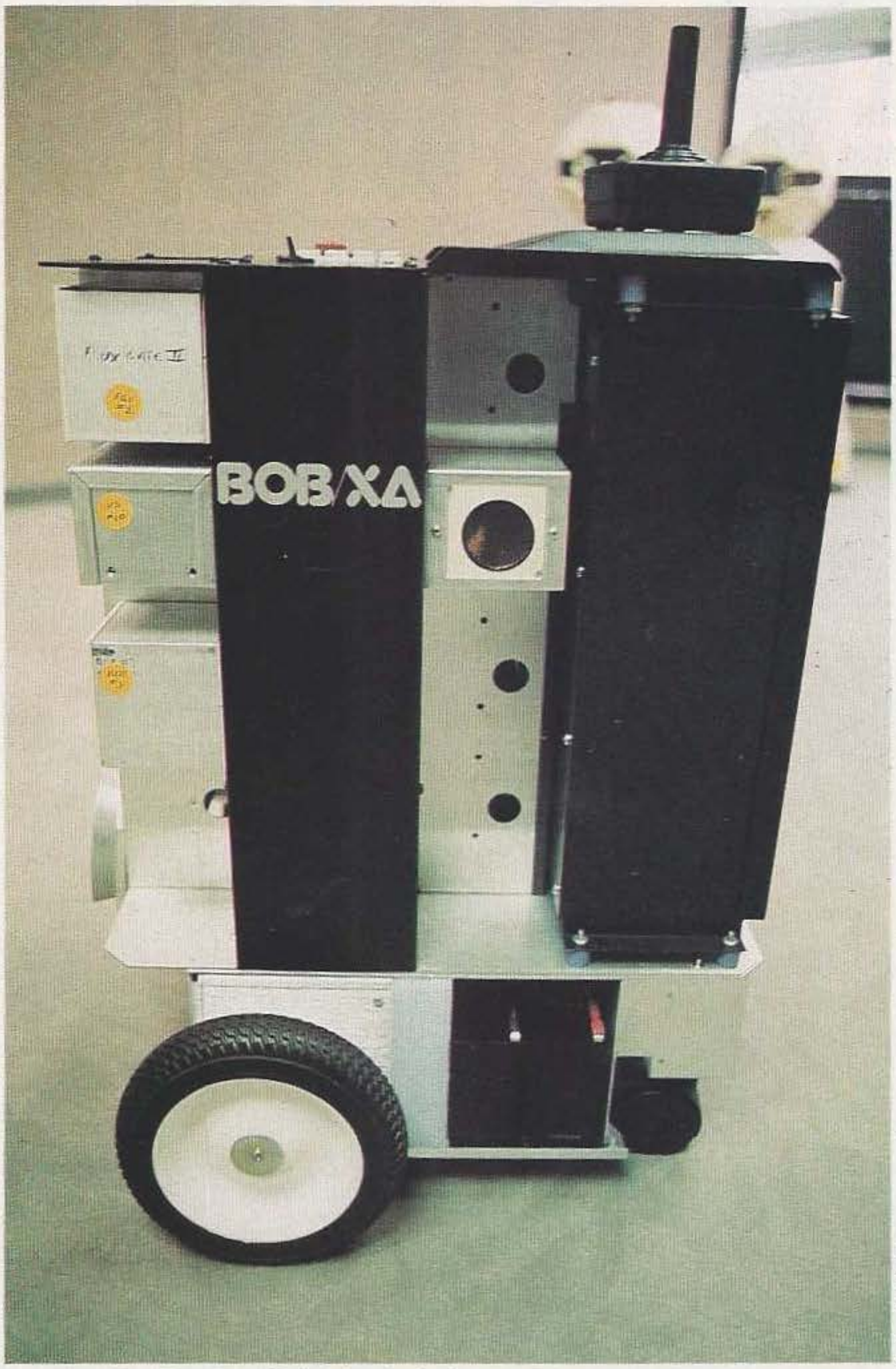


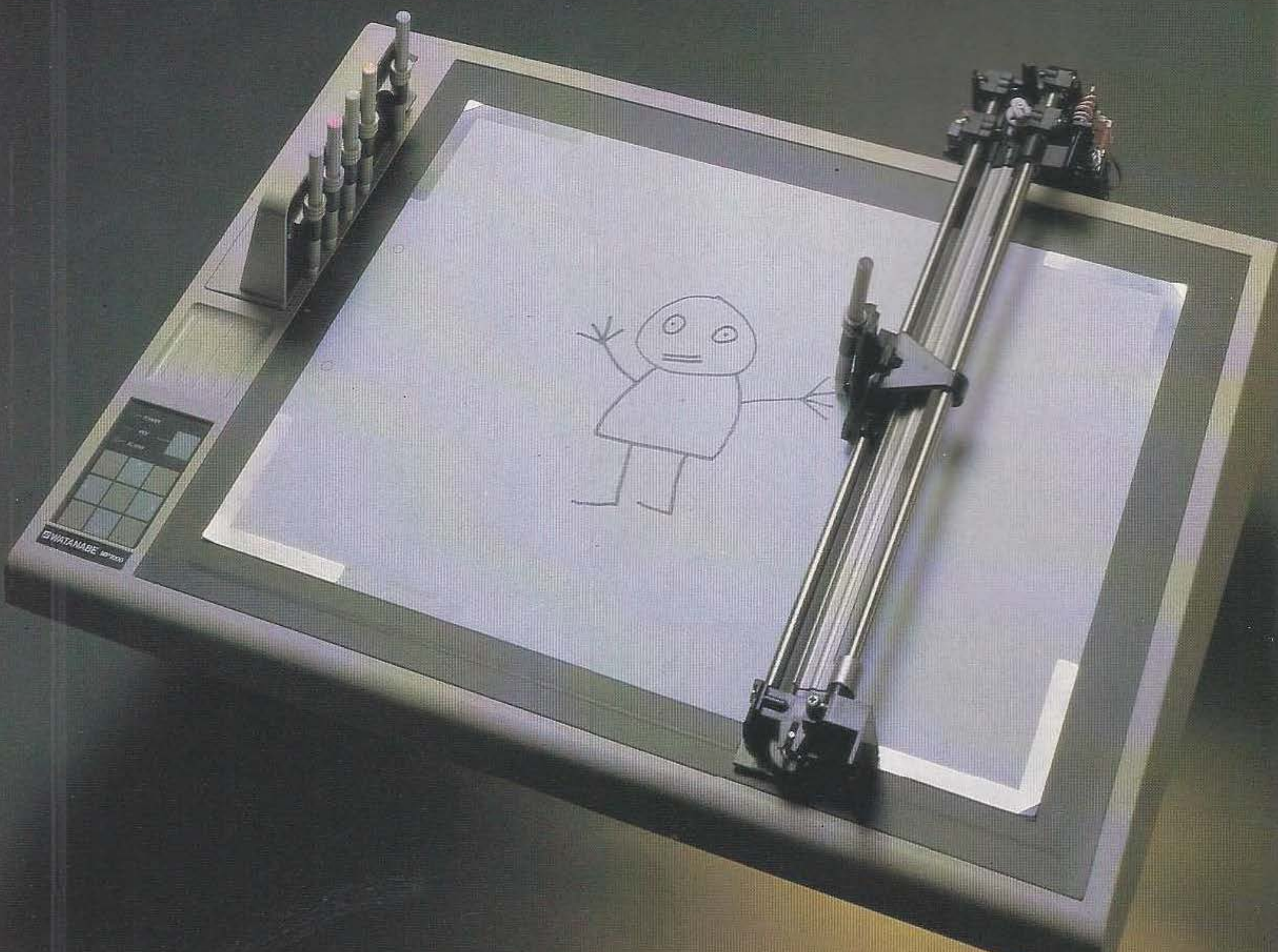

Photo : Ph. Gontier

**L'un des derniers-nés de la famille Androbot.**

Ainsi nous apparut Topo, émissaire séducteur, représentant éloquent d'une famille dont on n'a pas fini d'entendre parler. Puisse-t-il se faire entendre assez fort : l'ère du robot domestique vient de s'ouvrir, riche d'avenir et d'idées fécondes. Une chance pour tous ceux qui veulent démarrer quelque chose d'autre, de radicalement différent de tout ce qui s'est fait jusque là : la machine intelligente, c'est, aujourd'hui, l'aventure totale. Une seule et bonne raison de s'y lancer.

Jean-Claude Hanus

# A DESSEIN



*Une table traçante, c'est l'outil rêvé pour tous ceux qui attachent quelque importance, par plaisir ou par nécessité, aux dessins en tout genre. Le modèle MP 1000 de Graphtec accepte le format A3, peut choisir un stylo parmi 6, s'interface très facilement et se maintient à un niveau de prix très abordable.*

Si leurs prix très élevés plaçaient, il y a quelques années encore, les tables traçantes hors de portée de l'utilisateur moyen, ce n'est plus le cas aujourd'hui et un certain nombre de produits sont apparus récemment sur le marché à un prix qui, sans être à la portée de toutes les bourses, n'en est pas moins abordable. Nous vous proposons aujourd'hui un banc d'essais d'une telle table ; banc d'essais qui a surtout pour but de vous faire mieux connaître ces produits, d'une part, et de vérifier si la baisse de prix ne s'est pas assortie d'une baisse de qualité, d'autre part. Sans vouloir déflorer le sujet, nous pouvons déjà affirmer qu'il n'en est rien.

## Généralités

La table traçante (le plotter si vous préférez) que nous avons choisi est le modèle MP 1000 de Graphtec. C'est le modèle de «bas de gamme» de ce fabricant qui commercialise par ailleurs sept autres tables différant de la MP 1000 par la vitesse de tracé, la précision et le nombre de macro-commandes reconnues.

Avant de nous lancer dans la présentation du modèle MP 1000, il n'est peut-être pas inutile de rappeler ce qu'est exactement une table traçante et la figure 1, extraite de la documentation technique du MP 1000, va nous y aider.

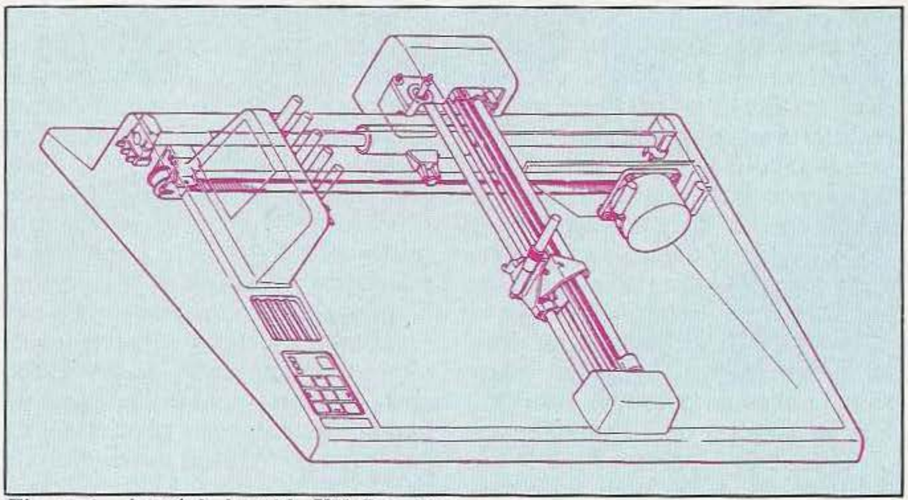


**Figure 1 : éclaté de la table XY Graphtec.**

Une table traçante est composée de trois éléments fondamentaux : un mécanisme porte-stylo qui permet de mettre ce dernier en contact avec le papier lorsqu'on le souhaite, un mécanisme de déplacement «horizontal» de ce porte-stylo et un mécanisme de déplacement «vertical». Les mots «horizontal» et «vertical» signifiant en réalité que le mécanisme porte-stylo peut se déplacer selon deux axes perpendiculaires (l'axe des X et l'axe des Y).

Ces déplacements sont, évidemment, commandés par des moteurs pas à pas, les seuls à permettre une précision et une reproductibilité suffisante des mouvements ; qualités indispensables pour un bon tracé.

Afin que l'utilisateur n'ait pas de travaux trop complexes à effectuer, les moteurs sont contrôlés par une électronique où le microprocesseur règne en maître ce qui permet à toutes les tables actuelles d'accepter des «macro commandes» c'est-à-dire des ordres qui, sous forme de chaînes de caractères plus ou moins diverses, permettent de dessiner des vecteurs, des arcs de cercle, des axes, des traits pleins et pointillés, etc.

Certaines tables offrent plus ou moins de confort à l'utilisateur en proposant un ou plusieurs générateurs de caractères intégrés qui permettent alors, très facilement,

d'annoter les dessins ; d'autres proposent plusieurs stylos interchangeables sous contrôle du logiciel ; la mise en place du papier peut être magnétique (grâce à des petites cales métalliques) ou électrostatique (c'est le grand luxe). Enfin, un certain nombre de tests intégrés permettent, sur certaines tables, de s'assurer du bon fonctionnement de la majorité des organes.

## Présentation

La première impression qui se dégage du MP 1000 est qu'il occupe une belle surface au sol puisqu'il mesure tout de même 550 x 400 mm. Il faut dire que, le premier moment de surprise passé, cela apparaît normal puisqu'il accepte des feuilles au format A 3 (297 mm x 420 mm). La majorité de la partie supérieure de l'appareil, en léger plan incliné, est occupée par un plateau magnétique destiné à recevoir la feuille de papier. Elle y sera maintenue par quatre petites languettes métalliques et magnétiques en forme de L qui se sont avérées efficaces à l'usage. L'angle de ces languettes est légèrement relevé ce qui facilite leur préhension lorsqu'elles sont posées sur le plateau sans feuilles en dessous.

Sur la gauche de l'appareil, une protubérance porteuse de six échancrures est là pour nous rappeler que le MP 1000 reçoit six stylos différents.

Ces six stylos peuvent être de divers modèles selon les types de tracés que vous voulez effectuer mais, dans tous les cas, ils sont munis d'une partie métallique qui assure leur maintient sur le support ; celui-ci est en effet pourvu de six aimants très efficaces. Cette solution permet de réaliser de façon très simple le changement automatique de stylo que nous évoquions dans notre précédent paragraphe.

La partie basse de ce bandeau latéral est occupée par le tableau de commande, relativement dépouillé. Trois voyants indiquent : la mise sous tension de l'appareil, la position abaissée du stylo et le fait qu'il y a un défaut. Cinq touches «sensitives» permettent, par ailleurs, les déplacements du chariot porte-stylo selon les deux directions ainsi que la descente ou la montée de ce dernier.

La face arrière reçoit le connecteur de liaison avec le micro-ordinateur, des mini-interrupteurs de configuration de l'interface, le cordon secteur et un interrupteur marche/arrêt. Précisons encore qu'un prolongement de la plaque inférieure du MP 1000 a permis au constructeur de réaliser une poignée de portage ; votre plotter se comportant alors comme un vulgaire cartable d'écolier.

## Prise en mains

Une notice en français accompagne l'appareil et sa lecture permet très rapidement de mettre le MP 1000 en service, d'autant qu'un certain nombre d'auto-tests sont prévus qui ne nécessitent pas le raccordement à un micro-ordinateur. Ces tests sont activés en pressant une des touches de déplacement du chariot porte-stylo tout en actionnant l'interrupteur de mise sous tension. C'est là une procédure classique et de nombreuses imprimantes nécessitent le même genre de manipulation pour vous montrer leurs jeux de caractères. Ces tests permettent de se rendre compte des possibilités de

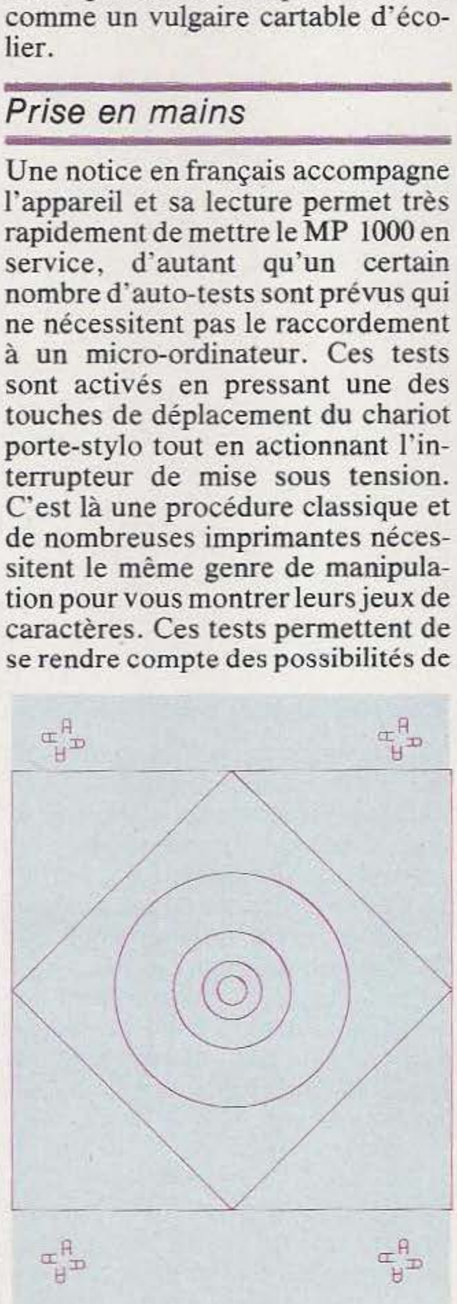


**Figure 4 : le second test d'essai.**

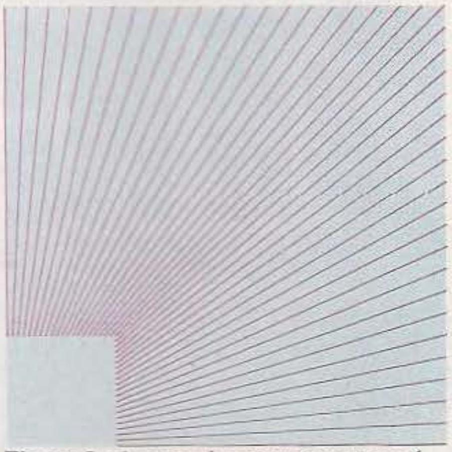


**Figure 3 : le premier test programmé.**

l'appareil comme on peut le constater sur les tracés ci-joints.

La connexion à un micro-ordinateur ne présente aucune difficulté grâce à la précision du manuel qui, c'est assez rare pour être signalé, indique les brochages des prises, les polarités et les niveaux des signaux et le rôle des mini-interrupteurs de configuration. Cette connexion peut s'effectuer de diverses façons puisque les interfaces suivantes sont proposées :

— Interface GPIB ou BUS IEEE 488 pour le MP 1000-11.

— Interface série asynchrone aux normes RS 232 pour le MP 1000-01.

— Interface dite 8 bits parallèle (Centronics) pour le MP 1000-21 et le MP 1000-31.

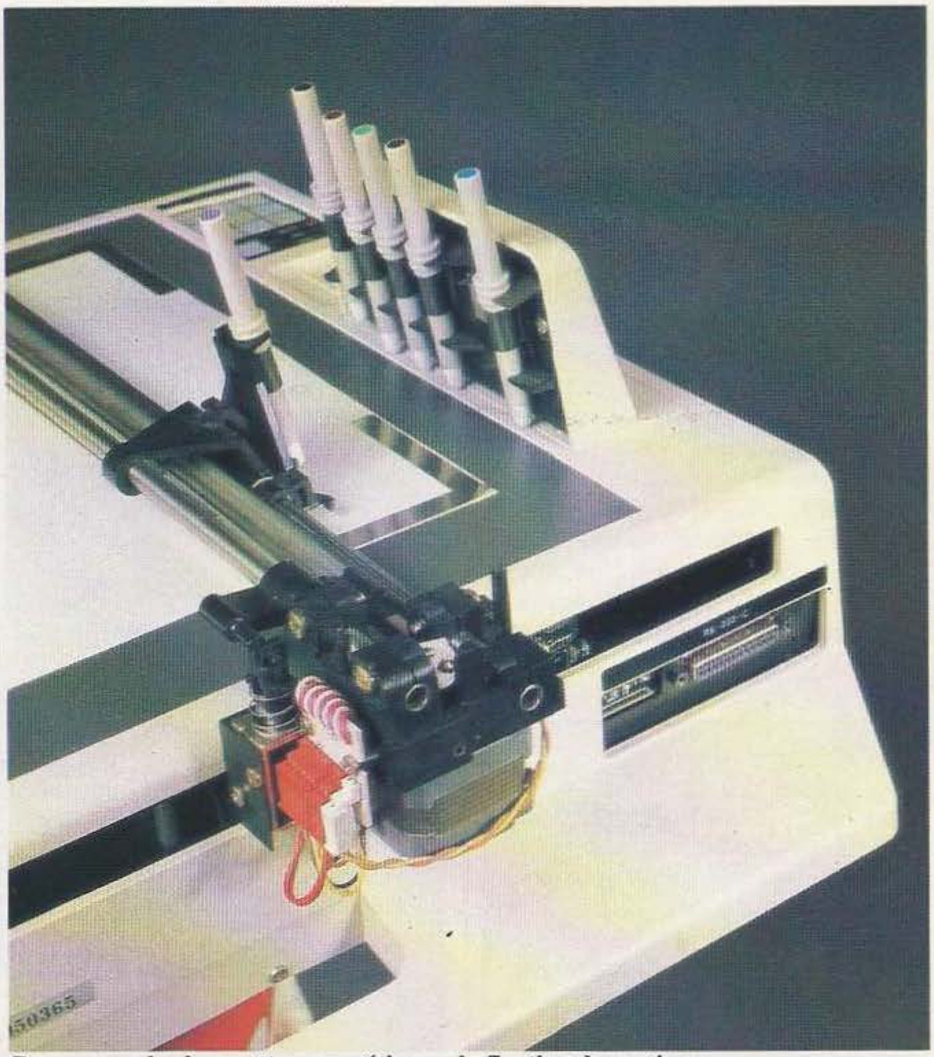
Autant dire que cette table traçante peut se connecter à n'importe quel matériel compte tenu de la diversité de ces interfaces et le fait que ce sont des modes de connexion très répandus. Attention tout de même, toutes ces possibilités ne sont pas présentes simultanément sur le MP 1000 et il faut spécifier, lors de l'achat, l'interface désirée.

Le modèle que nous avons eu entre les mains disposait d'une interface série RS 232, l'une des plus faciles à connecter. La vitesse est programmable sur 300, 600, 1200, 2400, 4800 et 9600 bauds et le format sur 7 ou 8 bits, parité ou non, parité paire ou impaire, 1 ou 2 bits de stop. Autant dire que tous les micro-ordinateurs peuvent dialoguer avec le MP 1000, d'autant que la programmation se fait immédiatement et sans rien démonter, en agissant sur des mini-

interrupteurs accessibles en face arrière. Seule précaution à prendre, il faut éteindre et allumer la machine à chaque changement de programmation (les interrupteurs ne devant être lus que lors de l'initialisation de l'électronique, à la mise sous tension).
Lorsque ces problèmes de connectique sont résolus, il ne reste plus qu'à écrire le premier programme de dessin pour voir ce qui se passe. Ici encore, il suffit de suivre pas à pas le manuel qui, sur ce plan, s'avère très bien fait; c'est la traduction correcte (ce qui est assez rare) du manuel original. Reprises directement dans celui-ci, les figurent bénéficient de commentaires en anglais mais ce n'est pas gênant.

## Le logiciel

Les commandes comprises par le MP 1000 sont au nombre de 25 et sont toutes constituées par des chaînes plus ou moins longues de caractères codés en ASCII. Cela signifie que la programmation de la table sera réalisable très facilement avec n'importe quel langage. En Basic il suffira d'un PRINT suivi par la chaîne de caractères adéquate alors qu'en langage machine, un simple appel à un sous-programme de sortie de caractère sera suffisant. Par ailleurs, les commandes ont une syntaxe simple et logique; les distances sont à chiffrer en multiples du pas de déplacement minimum (0,1 mm) et les déplacements angulaires sont à indiquer en multiples d'angles de rotations dont le pas est de 0,1°.
Nous n'allons pas passer en revue toutes les commandes car cela serait un peu fastidieux et sortirait du cadre de ce banc d'essais; nous nous bornerons à indiquer quelques généralités à leur propos.
Les commandes de tracé de vecteurs sont les plus simple à manipuler; il suffit de spécifier les coordonnées de l'origine et de l'extrémité pour que la MP 1000 fasse le reste; ainsi D 0,0,1000,1000 trace un vecteur allant de l'origine en bas à gauche de la feuille jusqu'à un point situé à 10 cm de celle-ci sur l'axe des X et à 10 cm sur l'axe des Y (10 cm car l'on a spécifié 1000 pas de 0,1 mm). Un tracé relatif est également possible avec une syntaxe analogue, de même que l'on peut faire déplacer le chariot porte-stylo sans tracé en spécifiant des coordonnées absolues ou relatives.
On a aussi le choix entre plusieurs types de traits : traits pleins, pointillés, traits d'axe de diverses configurations (un tiret - un point ou un tiret - deux points), etc. Comble de raffinement, le pas des pointillés et la taille de ceux-ci peuvent être définis à loisir.
Le microprocesseur de la table corrige vos erreurs et, si vous spécifiez un tracé hors de la feuille, il exécutera celui-ci comme si de rien n'était mais seule la partie se trouvant réellement sur le papier sera dessinée, le stylo se relevant et les moteurs de déplacement s'arrêtant lorsque le chariot porte-stylo arrive en butée.
Pour libeller les tracés, on dispose d'une commande d'impression et le jeu de caractères offert comporte tous les symboles normalisés du code ASCII. Il est possible de définir la taille des caractères (255 tailles différentes) mais aussi leur pas lors de l'écriture de plusieurs caractères consécutifs. L'orientation des caractères peut également se définir et si quatre valeurs standard sont pré-positionnées et accessibles facilement (90°, 180°, 270° et 0°) il est possible de choisir n'importe quelle orientation par pas de 0,1°.
Le tracé des axes se réalise au moyen d'une commande qui permet de préciser tout à la fois la taille de l'unité et le nombre de graduations désiré sur l'axe. Ces indications


**Remarquez les languettes magnétiques de fixation du papier.**

sont indépendantes les unes des autres pour l'axe des X et des Y.
Enfin, le plus impressionnant se rencontre avec les commandes de tracés de courbes. Il est facile de tracer des cercles dont on spécifie le centre, le rayon et la portion angulaire (ce qui autorise le dessin d'arcs) mais cette même commande permet aussi de faire des spirales, des polygones et des spirales polygonales. Pour vous convaincre de la simplicité d'emploi de ces commandes, sachez que la spirale visible dans cet article a été tracée en Basic avec la ligne suivante :
— PRINT "W 1000,1000,0,800,0, 3267" ce qui signifie : tracer une spirale de centre localisé en 10 cm/ 10 cm, de rayon initial nul, de rayon final 8 cm et balayant un angle de 0 à 3267° (les longueurs sont au pas de 0,1 mm et les angles au pas de 0,1°).

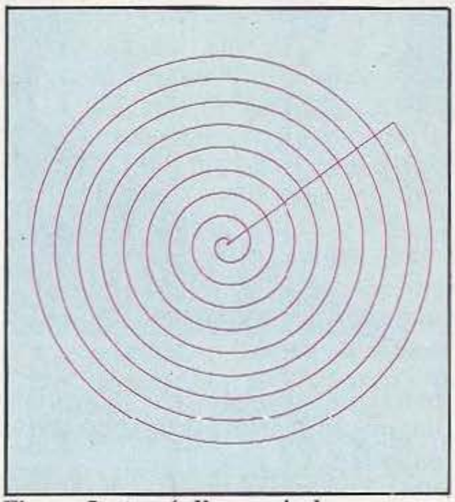
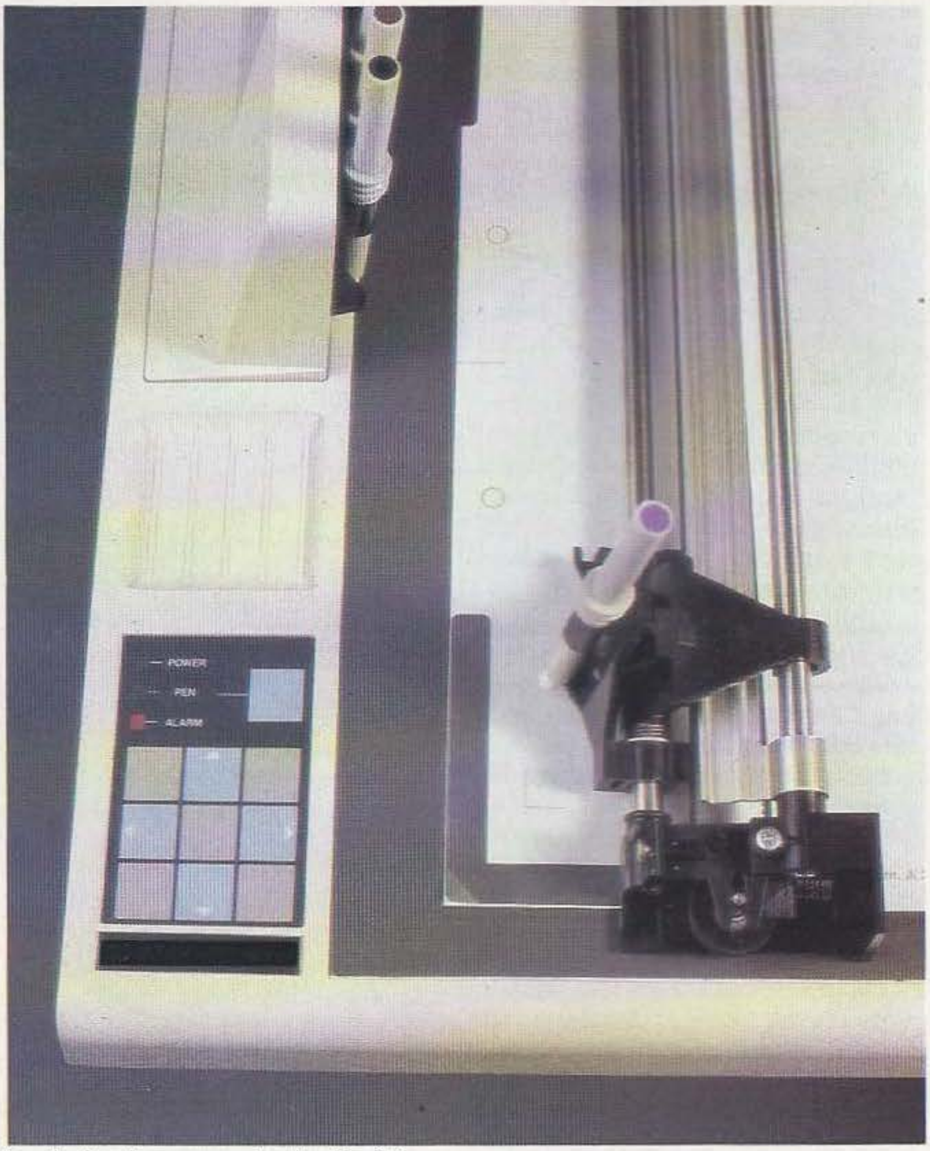


**Figure 5 : tracé d'une spirale.**



**Le clavier de commande du chariot.**

Des commandes d'interpolation curviligne vous sont aussi proposées et permettent de faire passer une courbe par un certain nombre de points que vous définissez. La courbe est obtenue par interpolation du troisième degré.
Enfin, les commandes «classiques» d'initialisation de la machine, de changement de plume, etc., sont, bien sûr, disponibles.
Précisons encore qu'une ROM optionnelle permet de réaliser automatiquement des hachures dans un rectangle que vous définissez. Le pas des hachures est programmable ainsi que leur inclinaison; le tout par pas de 0,1 mm et de 0,1°, mais vous commencez à vous habituer à ces raffinements...
Dernière possibilité qui mérite mention: si vous êtes en panne d'imprimante, la MP 1000 peut vous sortir d'affaire ; elle dispose en effet d'un mode imprimante qui, s'il n'est pas d'une rapidité extraordinaire, vu le principe même d'une table traçante, a au moins le mérite d'exister.

## La technique

Comme à notre habitude, nous avons procédé à l'autopsie de la MP 1000 pour y découvrir, sur un grand circuit imprimé fixé sur la plaque de base, une électronique à base de microprocesseurs et ce n'est pas un mais deux micros qui sont utilisés dans cet appareil. Les fonctions que nous pourrions qualifier de «mécaniques» telles que commande des moteurs pas à pas, commande du mécanisme de pose du stylo, scrutation du clavier, pilotage des voyants, sont confiées à un microprocesseur monochip type 6801. C'est un circuit analogue dans son principe au 68705 dont nous avons parlé dès les premiers numéros de *Micro et Robots* mais ses possibilités sont plus étendues tant sur le plan jeu d'instructions et modes d'adressage qu'au niveau des entrées/sorties. Ce 6801 est associé à un Z 80 chargé de la gestion de l'interface avec le micro-ordinateur et de l'interprétation des macro-com-

mandes. Ce Z 80 dispose de 8 k de ROM contenant le logiciel de la table et de 2 K de RAM servant de mémoire tampon et de RAM de travail.
La mécanique est très classique et fait appel, pour les déplacements du chariot porte-stylo, à deux moteurs pas à pas. Ceux-ci communiquent leurs mouvements au chariot par l'intermédiaire de courroies crantées ce qui permet d'assurer une commande exempte de glissement. Le remplacement de ces courroies est très facile pour peu que l'on dispose, comme ce fut notre cas, du manuel de maintenance. Ce dernier n'étant pas fourni d'origine avec la MP 1000, nous pensons qu'il serait bien que les deux pages consacrées à ce remplacement soient incluses dans la notice de la machine; en effet c'est une opération facile à réaliser et qui ne justifie pas vraiment un retour en atelier.
L'aspect global de la réalisation est très propre et la conception de la MP 1000 a été bien pensée; les personnes chargées de la maintenance apprécieront en particulier la possibilité de démontage de la table et de fonctionnement normal alors que les parties mécanique et électronique sont désolidarisées et posées côte à côte sur le plan de travail.

## Les accessoires

Les accessoires qu'il est possible d'acquérir pour une table traçante se limitent, bien sûr, à des stylos et à du papier. La MP 1000 ne fait pas exception à la règle et son distributeur en France vous propose du papier blanc, du calque et du film transparent (pour la rétroprojection très certainement). Il vous propose également une large gamme de stylos correspondant à des travaux très variés : stylos à plume fibre grasse, stylos à plume fibre standard et, bien sûr, portoir (sic) pour écriture à encre au moyen d'un accessoire style extrémité de Rotring. Curieusement, les stylos sont proposés par jeux de cinq alors que la table comporte six emplacements de plumes (?). Nous cherchons encore à comprendre le pourquoi de cette bizarrerie, d'autant que lors de l'achat, la MP 1000 est livrée avec un jeu de six stylos à pointe fibre ce qui semble normal pour une table à six plumes.

**Prise de connexion et mini-interrupteurs de configuration.**

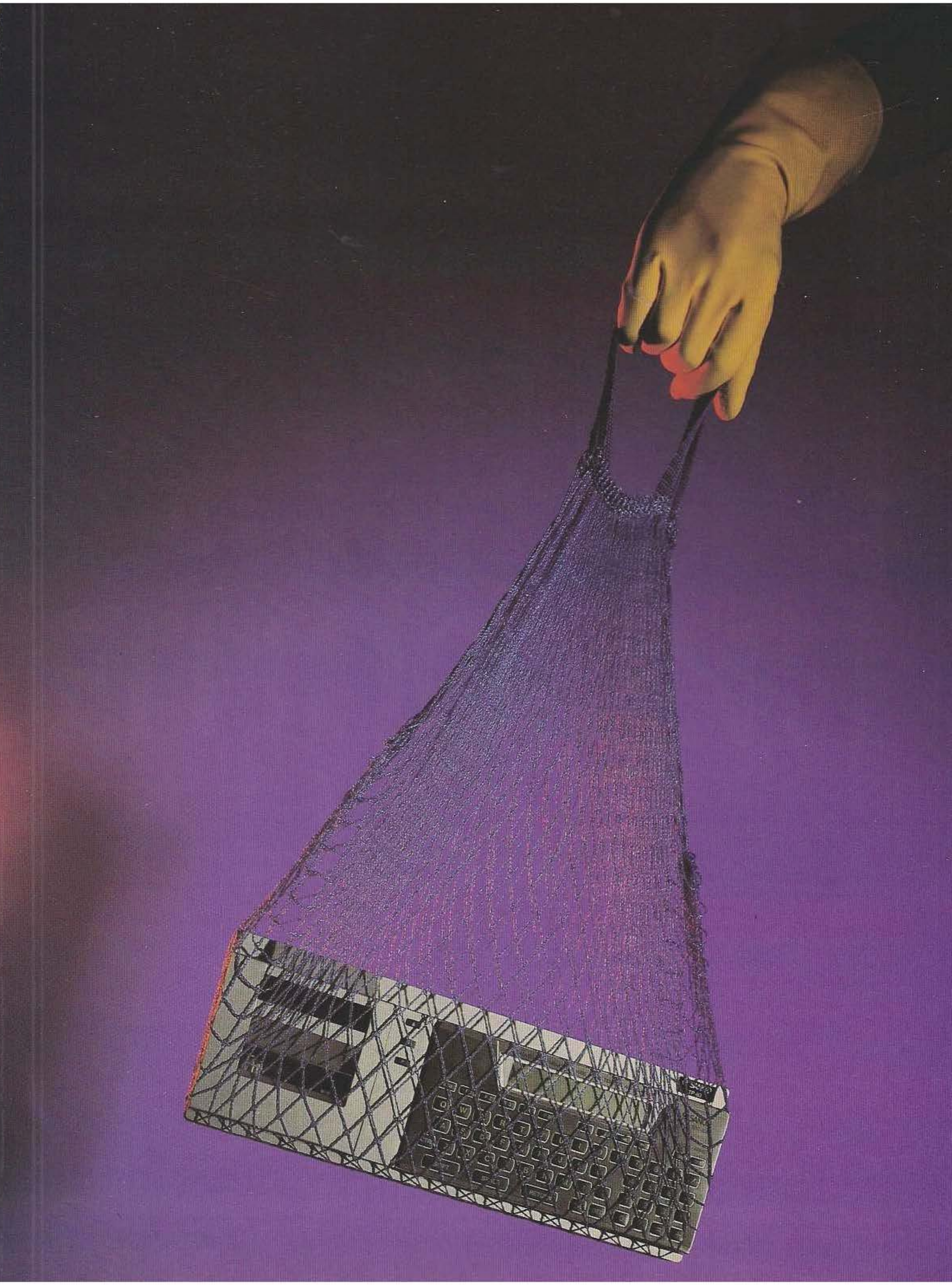
## Conclusion

Nous avons pris beaucoup de plaisir à essayer cette table traçante et, comme vous avez pu le constater à la lecture de ces quelques lignes, nous avons assez peu de critiques à formuler; en effet, nous avons regretté : la relative lenteur de tracé et la fixation du papier au moyen du plateau magnétique mais ce sont là des critiques «normales» compte tenu de la gamme de prix de la machine.
Nous avons, en revanche, apprécié : la qualité globale des tracés, la simplicité des commandes et la puissance de certaines d'entre elles, les divers modes d'auto-test, la possibilité de disposer de plusieurs types d'interfaces, la possibilité de mettre six plumes différentes et la bonne qualité d'ensemble du manuel d'emploi.
Si vous cherchez une table traçante économique qui permette du travail de qualité, le plotter MP 1000 répondra à votre attente. La simplicité de ses macro-commandes permet à tout programmeur de le mettre en œuvre très rapidement sans pour autant se limiter à des tracés élémentaires.
Sa gamme d'interfaces, enfin, permet de le rendre compatible avec tout micro-ordinateur, un atout non négligeable à une époque où il est plus facile de changer d'unité centrale que de périphérique.

C. Tavernier

| | |
|---|---|
| Nombre de plumes | 6 |
| Vitesse de plume | 150 mm/s |
| Format papier | A3 |
| Surface utile | 380 x 270 mm |
| Fixation papier | magnétique |
| Pas | 0,1 mm |
| Résolution angulaire | 0,1° |
| Précision en : | |
| — Distance | mieux que 1 % |
| — Reproductibilité | mieux que 0,3 mm |
| — Changement de plume | mieux que 0,4 mm |
| Macro commandes | 25 |
| Interfaces | IEE 488<br>Série RS 232<br>Parallèle 8 bits |

**Caractéristiques résumées de la table traçante MP 1000.**



# BASIC EN POCHE

**Où ce Sanco TPC 8300 portable montre qu'il a peu de choses à envier à certains micros sédentaires.**

Si vous êtes un habitué de notre revue ou des magasins de micro-informatique, vous avez certainement constaté que le TPC 8300 ressemble au Sharp PC 1500, presque comme un frère jumeau. Cette similitude nous a fait hésiter à entreprendre ce banc d'essais car nous craignions que ce ne soit une répétition de celui du PC 1500 ; l'essai de la machine a cependant entraîné notre décision : nous avons été agréablement surpris pour de nombreuses raisons. Attention : ne nous faites pas dire ce que nous n'avons pas écrit, nous ne prétendons pas que le TPC 8300 est mieus que le PC 1500 car, par ailleurs, d'autres points nous ont déçus. Si vous hésitez entre ces deux machines dont les créneaux d'utilisation sont, eux, rigoureusement identiques, lisez nos deux bancs d'essais, essayez les deux appareils et peut-être alors pourrez-vous vous décider.

## *Généralités*

Les photos qui accompagnent cet article ont déjà dû vous donner une idée de la machine dont la face supérieure est entièrement occupée par le clavier et l'affichage. Ce clavier est divisé en deux blocs : un clavier QWERTY conventionnel et un clavier numérique. La disposition des touches sur la partie QWERTY est classique et ne désoriente pas un utilisateur déjà familiarisé avec ce type de clavier. Les touches «space», «shift» et «return» sont plus larges que les autres et sont facilement accessibles quoique d'un emplacement anormal pour «return».

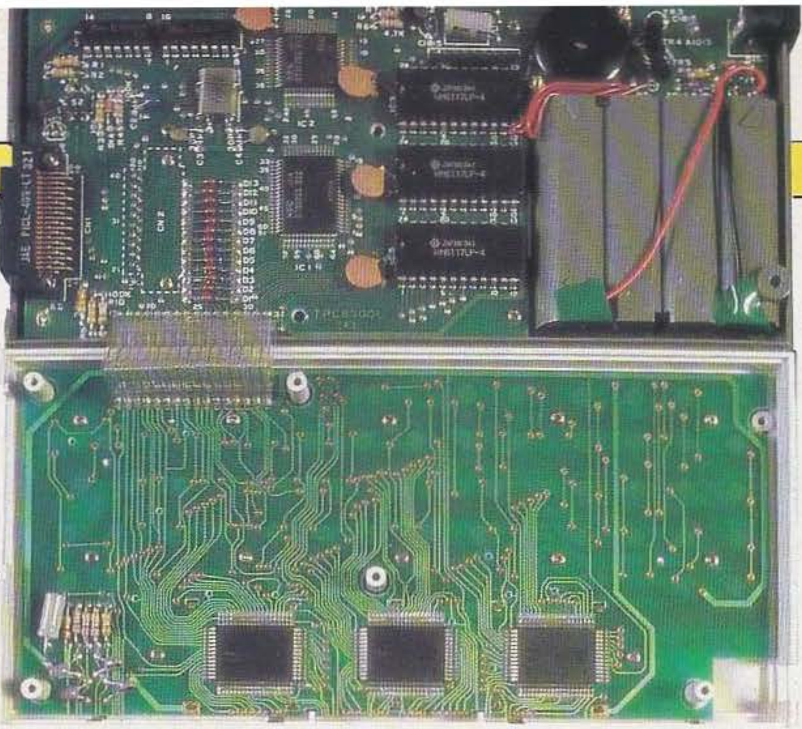
Les symboles habituels (dollar, dièse, pour cent) sont disposés comme sur tout clavier qui se respecte, au-dessus des touches de chiffres, et s'obtiennent par action sur la touche Shift ce qui apparaît tout à fait normal.

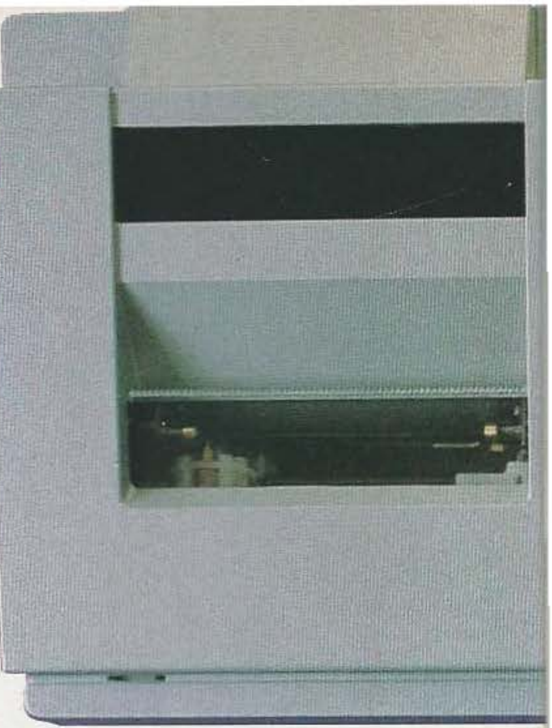
Quatre touches habillées de flèches permettent de déplacer le curseur ; elles ne servent qu'à cela et sont un peu isolées des autres ce que nous avons apprécié. Enfin, six touches sont également isolées du reste des claviers ; la touche «break» qui permet d'interrompre une opération en cours et cinq touches de fonctions F1 à F5, prédéfinies à la mise sous tension de la machine avec des mots clés du Basic mais que l'on peut redéfinir tout à loisir comme nous le verrons. Ces touches voient leurs définitions doublées par action sur shift ce qui vous permet de disposer, en réalité, de dix touches de fonctions.

L'affichage est, bien sûr, à cristaux liquides pour des raisons d'encombrement et de consommation. Sa largeur «anormale» ne doit pas vous induire en erreur ; il dispose de caractères de taille habituelle mais en offre deux lignes de 24. A la mise sous tension, la ligne du haut est la ligne «courante», c'est-à-dire celle sur laquelle vous entrez les caractères frappés alors que la ligne du bas vous rappelle les définitions programmées sur les touches de fonctions. C'est original, très pratique et directement inspiré de ce que l'on fait sur des matériels beaucoup plus «gros», disposant d'une visualisation sur écran TV, et dans la partie basse de laquelle se trouvent les définitions de touches de fonctions, définitions qui évoluent au fur et à mesure du déroulement d'un programme afin d'offrir à l'utilisateur les fonctions qui conviennent à un instant donné.

Le TPC 8300 travaille en Basic comme l'immense majorité des appareils actuels mais, hormis les touches de fonctions, ne dispose pas de mots clés prédéfinis à la manière des ZX 81 ou ZX Spectrum par exemple.

Côté alimentation, le TPC 8300 utilise 4 piles de 1,5 volt au format R6 ce qui occupe beaucoup de place mais simplifie les problèmes d'approvisionnement. La face infé-





**Le Sanco TPC 8300.. à cœur ouvert.**

rieure de l'appareil, outre ce casier à piles, est percée d'un trou donnant accès à un poussoir de Reset bien pratique pour se sortir des situations difficiles sans devoir éteindre la machine. Un casier muni d'un connecteur et protégé par une trappe amovible permet la mise en place d'un module extension mémoire vive afin d'offrir un peu plus de place à vos programmes. Deux gros plots métalliques servent à raccorder la section alimentation du TPC 8300 à celle du berceau imprimante lorsque ce dernier est utilisé, alors qu'un connecteur à 40 points assure les liaisons logiques. Enfin, un jack pour un adaptateur secteur vient compléter ce boîtier bien occupé et permet, en utilisation à poste fixe, d'économiser les piles.

## La prise en mains

Comme d'habitude, nous n'avons pas lu la notice (volontairement) et avons cependant pu utiliser le TPC 8300 sans trop de problèmes ce qui tend à prouver que son Basic, malgré les limitations inhérentes à l'affichage, est très bien adapté.

La lecture du manuel, en français, a permis de lever les doutes qui subsistaient quant à certaines fonctions. En revanche, et même si les descriptions des commandes sont correctes, ce manuel se révèle trop succint (67 pages); il manque d'exemples au niveau de certaines commandes et les deux exemples de «grands» programmes donnés à la fin, sans aucune explication, nous ont fortement déçus, surtout par comparaison avec le gros manuel de programmes commentés du PC 1500! Par ailleurs, et même si cette notice bénéficie d'un sommaire complet au début, il serait plus facile de retrouver le texte relatif à une instruction si le numéro de page apparaissait dans le sommaire plutôt que le numéro de paragraphe.

Hormis ces problèmes de documentation qui ne sont, il faut tout de même le reconnaître, pas bien méchants, l'utilisation de l'appareil est agréable; les touches du clavier sont de taille suffisante pour des doigts normaux et offrent une réaction mécanique qui permet de s'assurer de la bonne prise en compte de la touche actionnée. La disposition QWERTY du clavier facilite grandement une frappe rapide pour peu que l'on soit un peu habitué à la chose.

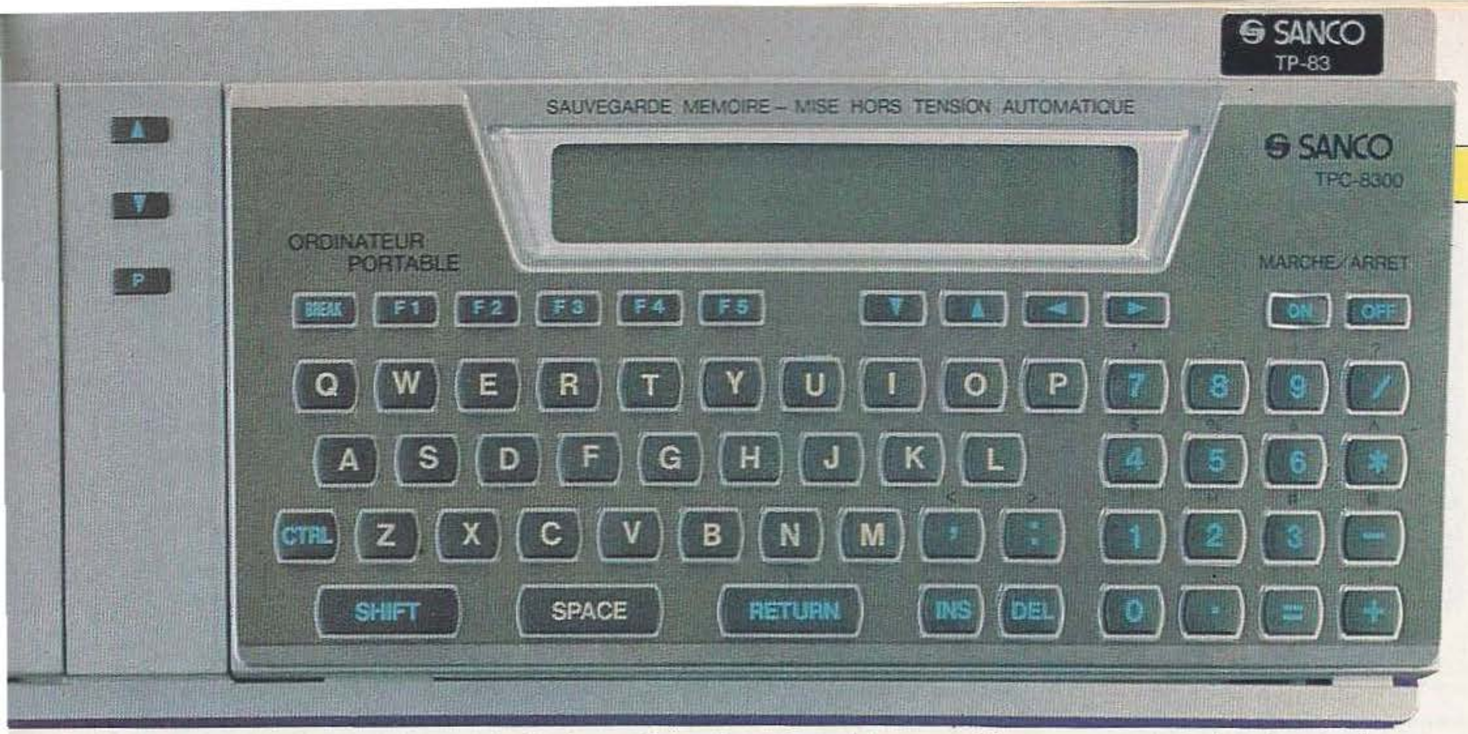
L'afficheur est bien contrasté et sa lisibilité est bonne, même sous faible éclairage (rappelons que les afficheurs à cristaux liquides sont d'autant plus visibles que l'éclairage ambiant est puissant). De plus, et cela mérite mention, il est également bien lisible sous des angles d'incidence assez faibles ce qui évite de mettre «son nez» au-dessus pour y voir quelque chose.

Comble de raffinement, la touche de mise en marche est entourée d'un renflement qui évite qu'une pression accidentelle sur la face supérieure de l'appareil ne puisse le mettre sous tension à votre insu. Enfin, et toujours au plan alimentaire, le TPC 8300 s'éteint automatiquement, après quelques minutes d'inaction et, préserve ainsi ses piles. Evidemment, cette extinction n'a pas lieu si un programme tourne. Si un programme est chargé en mémoire mais ne tourne pas, l'extinction ne l'efface pas car les mémoires vives sont des RAM CMOS qui restent sous tension en permanence.

## Le matériel

Le TCP 8300 est équipé d'un microprocesseur dont on ne sait rien mis à part que c'est un 8 bits en technologie CMOS. La ROM contenant l'interpréteur Basic possède une taille de 20 K octets alors que la RAM installée d'origine offre 6 K octets dont 4,3 K sont exploitables pour le stockage de vos programmes. Cela peut sembler maigre mais grâce à un codage très efficace des lignes Basic, il y a possibilité d'écrire tout de même des programmes de taille respectacle. Le connecteur d'extension auquel nous avons déjà fait allusion permet d'ajouter 4 K ou 8 K de RAM selon le type de module choisi.

Muni d'un tournevis inquisiteur, nous avons ouvert l'appareil pour y découvrir une structure assez conventionnelle. Deux grands circuits imprimés se font face, l'un soutient le clavier et les afficheurs




**Une étude d'intégration bien pensée! Le Sanco vient se loger dans un berceau, faisant corps avec son imprimante.**

ainsi que plusieurs circuits intégrés en boîtier «flat pack» assurant leur contrôle; l'autre supporte le reste, c'est-à-dire le microprocesseur, la logique de contrôle et les RAM CMOS qui, curieusement, sont des banales 6116 en boîtier «dual in line» d'aspect monstrueux comparé aux flat pack. Un buzzer piezo-électrique nous laisse augurer de possibilités sonores.

La réalisation se révèle très propre, avec un minimum de fils de câblage; les deux circuits imprimés sont reliés par un curieux câble plat transparent qui tient à la fois du circuit imprimé souple et du câble plat. La durée de vie de l'appareil devrait donc être importante, son seul point faible restant, comme sur tous les matériels de ce type, l'afficheur à cristaux liquides qui supporte mal les chocs violents. Si l'un de vos programmes se «plante», restez calme...

## Le logiciel

C'est à son niveau que nous avons eu le plus de surprises agréables; en effet le Basic du TPC 8300 s'avère remarquablement complet et offre des possibilités que l'on ne s'attend pas rencontrer sur une machine de cette taille.

Pour ce qui est des nombres, il sait manipuler des réels, bien sûr, mais aussi des entiers ce qui permet de réduire la place mémoire utilisée et accélère le temps d'exécution (lors de boucles FOR NEXT où la variable de boucle est entière par exemple). Il sait aussi travailler en hexadécimal, ce qui est plus rare, mais encore en octal!

Au niveau des opérateurs, tout est classique si ce n'est la présence de l'opérateur logique OU exclusif (XOR) que l'on ne rencontre pas partout.

La gestion des programmes sur cassettes n'a pas été oubliée avec les classiques CSAVE et CLOAD mais aussi avec CLOAD? qui permet de comparer le contenu d'une cassette et celui de la mémoire. On trouve aussi APPEND qui permet de charger un programme à la suite d'un autre et CHAIN qui peut charger un programme et en lancer l'exécution à partir d'un numéro de ligne quelconque.

Signalons, entre autres particularités, la fonction LOCK qui verrouille les touches susceptibles d'effacer le programme contenu en mémoire et qui est bien utile lorsqu'on laisse la machine dans des mains inexpertes ou aventureuses. Signalons aussi RENUM qui permet de refaire la numérotation d'un programme au pas désiré et qui, bien sûr, corrige tous les GOTO, GOSUB et autres sauts en conséquence. Des possibilités sonores sont offertes avec BEEP et des possibilités graphiques, exploitables seulement avec l'imprimante (l'afficheur ne passant pas en mode graphique) sont offertes avec BOX, CIRCLE, COLOR, etc.

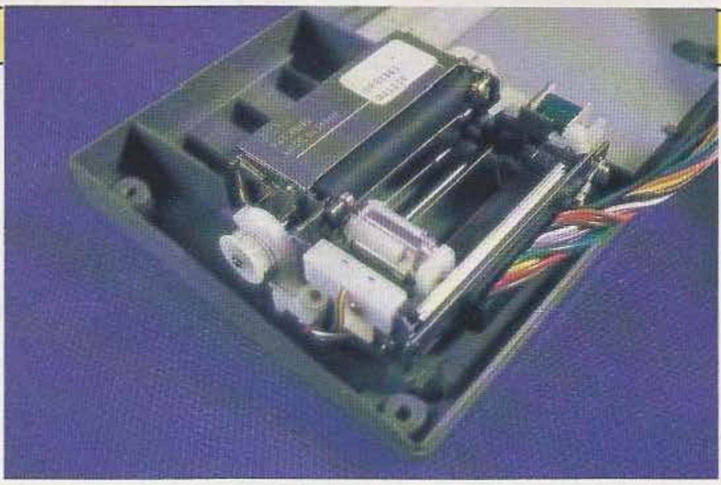
Les touches de fonctions peuvent se définir à tout instant par programme et chacune d'elle peut générer jusqu'à 15 caractères, imprimables ou de contrôle.

Deux instructions pratiques et peu courantes sont également présentes : ERASE qui permet, en cours de programme, d'annuler le dimensionnement d'un tableau ce qui autorise ensuite, et si nécessaire, sa re-définition et BASE qui spécifie si les indices des variables indicées partent de 0 ou de 1.

Toutes les fonctions classiques sont présentes dans leurs versions les plus complètes comme le IF THEN ELSE, le PRINT USING et bien d'autres. Mentionnons aussi le ON ERROR GOTO, avec ses deux variables ERL et ERR, qui autorise un traitement très fin des erreurs susceptibles de se produire. Enfin, la mise au point des programmes n'a pas été oubliée avec les classiques TRON et TROFF permettant une exécution en pas à pas.

Seul petit regret, mais il tient à la notice et non à l'interpréteur, il n'est pas possible de faire du langage machine faute de connaître le jeu d'instructions du microprocesseur utilisé.

Malgré cela, l'interpréteur Basic dotant le TPC 8300 est excellent (le mot n'est pas trop fort) et devance de nombreux Basic de machines beaucoup plus ambitieuses et coûteuses. Sa rapidité n'est pas extraordinaire (microprocesseur CMOS oblige) mais la multitude d'instructions et de possibilités of-



**L'imprimante 4 couleurs : une mécanique standard.**

fertes devrait combler d'aise tous les utilisateurs de cet appareil.

## Le berceau imprimante

Cette extension du TPC 8300 peut être qualifiée de quasiment obligatoire; en effet, et comme pour le Sharp PC 1500, l'interface cassette du TPC 8300 est contenue dans le berceau imprimante et, si l'on peut se passer d'imprimante pour certaines applications, il est absolument impossible de se passer d'interface cassette ne serait-ce que pour la sauvegarde des programmes. Cette façon de faire, compréhensible vu le peu de place disponible dans le TPC 8300, augmente de façon importante le prix de revient de l'ensemble et, lors d'une comparaison entre plusieurs matériels, il ne faudra pas l'oublier.

Ce berceau est classique pour qui a lu le banc d'essais du PC 1500; en effet, si le TPC 8300 et le PC 1500 présentent d'assez notables différences, les deux berceaux sont en revanche très proches. Le TPC 8300 s'enfile dans le berceau sur lequel il est retenu par une glissière en queue d'aronde (ou à peu près !), les connexions étant établies automatiquement par les deux plots situés sous le boîtier et par le connecteur 40 points déjà évoqué. Lors de cette mise en place, l'alimentation du TPC 8300 est prise sur les batteries équipant le berceau, batteries rechargeables au moyen d'un adaptateur secteur des plus ordinaires.

L'imprimante utlisée sur ce berceau est la même que celle du PC 1500 et, à la taille près, est également identique à celle de l'imprimante Oric MCP 40 présentée dans notre numéro 2. Rappelons rapidement que c'est une imprimante à stylos, disposant de quatre couleurs et fonctionnant en alphanumérique et en vrai graphique. Pour plus de détails, nous vous renvoyons aux articles précités (numéro 2 de *Micro et Robots*), les remarques faites au sujet de l'imprimante PC 1500 étant identiques à celles que nous pourrions faire ici.

Les particularités du berceau Sanco se situent surtout au niveau logiciel; les instructions graphiques sont en effet nombreuses et faciles à mettre en œuvre. Citons, entre autres, BOX pour dessiner un rectangle, CIRCLE, pour un cercle, LINE pour tracer un trait, MOVE pour déplacer le curseur graphique sans tracer, COLOR pour définir la couleur de tracé, ROTATE pour définir le sens d'écriture car, comme l'imprimante MCP 40, l'imprimante Sanco sait écrire dans les quatre directions (gauche à droite, haut en bas, bas en haut, et à l'envers de droite à gauche).

Autre particularité du berceau Sanco; il dispose d'une prise au standard «Centronics» permettant de connecter une «véritable» imprimante. Le cordon de raccordement peut être acheté prêt à l'emploi; ceux qui souhaitent le réaliser eux-mêmes se conformeront au brochage indiqué.

Quelques autres points de détail méritent d'être signalés dont : l'existence de housses «façon cuir» pour le TPC 8300 et pour le berceau (housses livrées d'origine); un jeu de trois câbles pour magnétophone à cassettes (câbles équipés de jacks standard et répartis d'une manière désormais classique : liaison vers la prise micro, liaison vers la prise écouteur ou haut-parleur supplémentaire et liaison vers une prise de télécommande éventuelle assurant une mise en marche automatique du magnétophone lorsque c'est nécessaire). L'utilisation d'un magnétocassette ne devrait pas poser de problème pour peu que les cassettes employées soient de qualité raisonnable. Pour la petite histoire, et justifier ce que nous vous disions au sujet de la brièveté de la notice, nous n'avons pas pu y trouver la vitesse de travail de l'interface magnétocassette.

## Conclusion

Nous avons regretté : la brièveté de la notice et le manque d'exemples de programmation, l'absence d'interface cassette intégrée au TPC 8300 lui-même, l'absence d'indication relative au microprocesseur employé et à son jeu d'instructions interdisant tout travail en langage machine.

Nous avons apprécié : les touches de fonctions définissables par l'utilisateur, la RAM CMOS alimentée en permanence, l'interpréteur Basic remarquablement bien fourni, l'affichage à deux lignes, le clavier à disposition QWERTY de bonne qualité, les possibilités graphiques offertes par le berceau imprimante et la présence, sur ce même berceau, d'une interface Centronics.

En conclusion, le Sanco TCP 8300 muni de son berceau imprimante est un appareil qui a sa place dans de nombreux bureaux d'études, sur le chantier ou chez un étudiant, sa vocation apparaissant plus «sérieuse» que celle des micro-ordinateurs actuels qui utilisent le récepteur TV familial. Il n'existe pas de logiciels disponibles sur le marché pour cet appareil mais l'universalité de son interpréteur permet d'adapter en très peu de temps n'importe quel programme Basic ce qui est bien agréable. Pour un coup d'essai, Sanco a réussi un coup de maître.

C. Bugeat

# A lire

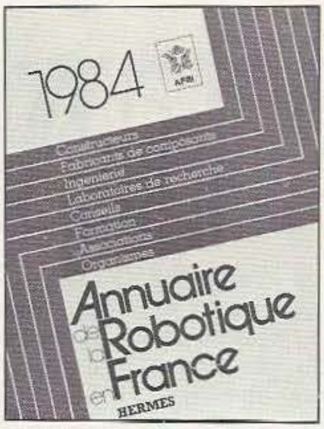
## GEO TROUVETOU

Mais à quoi, diable, rêvent les robots ? Une question, rassurez-vous, qui n'est pas prête d'être élucidée ! Et bien avant d'en arriver à se la poser, il nous faudra, outre quelques années de lecture approfondie de Micro et Robots, en découdre avec la mécanique, la programmation, l'intelligence et la vision artificielles, ainsi qu'avec une flopée de migraines carabinées !
Jean-Pierre Petit, chercheur au C.N.R.S. et dessinateur, pour nous éviter cela, s'est mis en tête de réaliser des bandes dessinées scientifiques. «A quoi

rêvent les robots ?» aux éditions Belin en est un des plus beaux ouvrages. Son héros, Anselme Lanterlu, après nous avoir fait découvrir «L'informagique», construit un robot ménager qu'il lui faudra bien doter, au fil de ses mésaventures, de capacités perceptives et réflexives de plus en plus importantes. Sur le chemin des problèmes que rencontre le héros, la découverte de concepts se fait sans peine, dans un fauteuil, en bande dessinée... Terminons sur cet extrait de dialogue, qui pourrait faire office de pensée du jour : «Nous estimons que les robots ne pensent pas... mais, les robots, qu'en pensent-ils ?» (Editions Belin, 8 rue Férou, 75006 Paris).

## TOUTE LA ROBOTIQUE

Les éditions Hermes, sur la base de la documentation de l'AFRI, viennent de sortir l'Annuaire 1984 de la robotique en France, un ouvrage essentiel pour tous ceux qui s'intéressent à la




robotique ou en sont ses acteurs. On trouve dans cette mine de plus de 300 pages tous les renseignements pratiques concernant le sujet. Cet annuaire a été divisé en quatre parties : l'offre industrielle en France, la formation, administrations et organismes divers, finances. Dans chacune d'elle on trouvera des fiches signalétiques sur les sociétés, les organismes, les laboratoires, etc. Soit, en fin de compte, plus de 400 noms répertoriés avec, le plus souvent, les produits ou spécialités afférents. Edité par Hermes Publishing 51, rue Rennequin 75017 Paris.

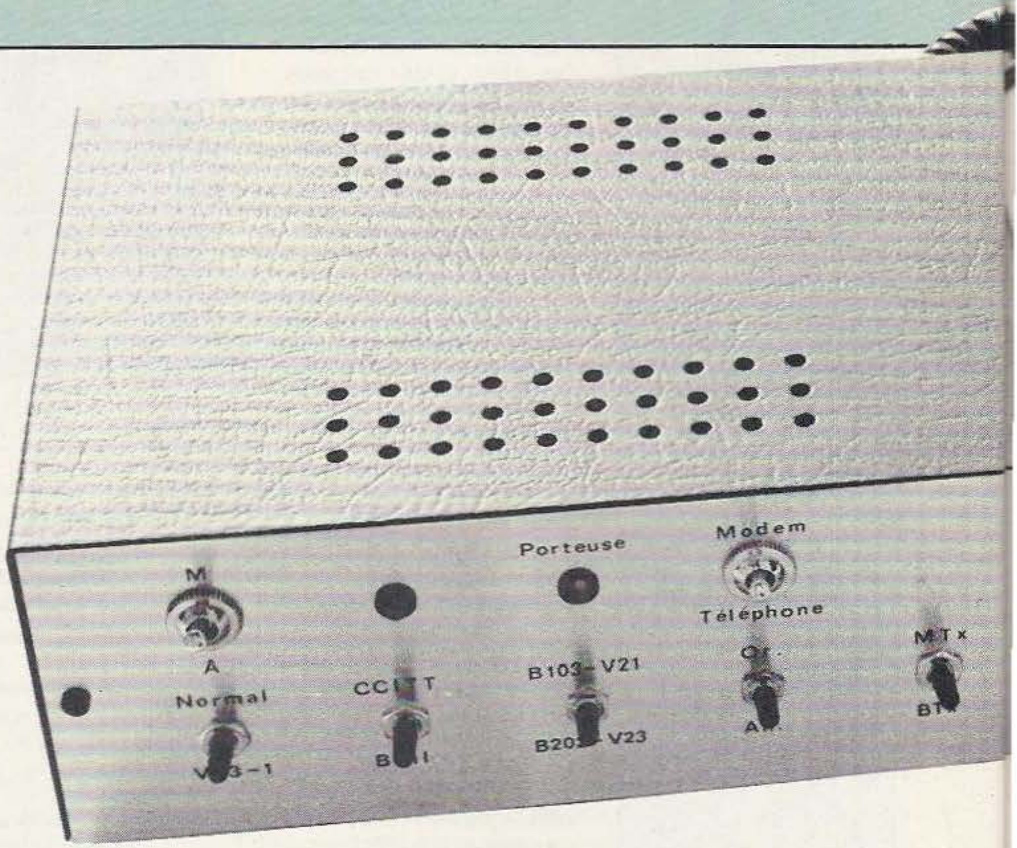
## LISP

Le développement des problèmes dits d'intelligence artificielle ne pourra se faire que grâce à la bonne maîtrise de langages spécifiques : le LISP se trouve être, à l'heure actuelle, l'un des plus prisés pour ce domaine. M. Cayrol dans son livre «le langage Lisp» se propose d'initier le lecteur à ce langage. Et que l'on se rassure : il n'est pas besoin d'être informaticien pour parvenir à absorber les bases nécessaires à la compréhension de la structure du Lisp. De quoi posséder, donc, les éléments essentiels qui permettront à chacun d'appréhender aisément toute une littérature qui commence à se développer. Cepadues-Editions 111, rue Nicolas-Vauquelin, 31100 Toulouse. Tél.: (61) 40 57 36.

## EXERCICE DE FORTH

Nous publiions dans notre numéro 3 un banc d'essais du micro-ordinateur Hector HRX conçu pour travailler en Forth, un langage imaginé par Charles Moore en 1960 et formalisé en 1970. Langage intéressant à bien des égards et qui mériterait sans doute une plus large diffusion. Pour juger de l'opportunité de choisir ou non un langage on ne peut guère faire autrement que lire quelque ouvrage en traitant, «La pratique du Forth avec Hector», par exemple, écrit par Michel Henric-Coll. Et nous avons particulièrement apprécié la démarche de l'auteur dont le présupposé était que le lecteur potentiel n'avait pas nécessairement la connaissance d'un autre langage (l'éternel Basic...). Autant dire que cet ouvrage didactique et complet s'adresse à tous ceux, sans exception, qui souhaitent connaître et approfondir les procédures originales propres à Forth et aux possibilités graphiques couleur d'Hector. Edité par Micronique, 61, rue Fernand Laguide, 91100 Corbeil-Essonnes.

Recevoir, transmettre des informations, tel est le rôle d'un modem qui tient une place privilégiée dans les interfaces. Nous décrivons aujourd'hui un modem à hautes performances qui n'a rien à voir avec de petits systèmes dont sont parfois dotés les micro-ordinateurs. Au cœur de cette réalisation on trouve le 7910, circuit intégré ultra-moderne qui ouvre les voies nationales et internationales des transmissions numériques...




# L'ENTREMETT

Modem est un mot issu de la contraction de MODulateur et DEModulateur ce qui, il faut bien l'avouer, n'explique pas grand chose. En résumé, l'on peut dire qu'un modem est un dispositif permettant de transmettre des informations numériques au moyen de signaux basse fréquence que l'on peut donc véhiculer très simplement par une ligne téléphonique, une cassette audio ou une liaison radio. Les applications d'un tel dispositif sont donc extrêmement nombreuses puisqu'il permet de relier entre eux des équipements numériques situés à de très grandes distances les uns des autres.

Vous pouvez trouver étrange que nous vous proposions aujourd'hui une telle réalisation qui, vu les explications précédentes, semble plus destinée au domaine professionnel qu'au domaine amateur; eh bien sachez qu'il n'en est rien; en effet, un modem trouve au moins deux applications au niveau amateur :

— il permet d'établir un dialogue entre deux micro-ordinateurs quelconques par voie téléphonique, ce qui autorise des échanges de logiciels ou de données avec une vitesse et une fiabilité sans rivales;

— il permet aussi d'accéder à des banques de données via le réseau de transmission Transpac ce qui accroît considérablement le domaine d'application d'un micro-ordinateur domestique.

Notre réalisation se voulant originale à plus d'un titre et ne faisant pas partie des domaines abordés traditionnellement par les revues d'électronique ou de micro-informatique françaises, nous avons décidé de vous présenter une étude complète de notre modem, tant sur le plan théorique que sur le plan pratique. Comme d'habitude, la partie théorique a été rédigée pour être accessible à tout un chacun et les connaissances initiales nécessaires pour en aborder sa lecture sont très réduites et font surtout appel au bon sens.

Si, malgré cela, la théorie vous rebute, rassurez-vous, cet article est écrit pour que vous puissiez ne lire que le texte consacré à la réalisation proprement dite. Il est cependant dommage de procéder de la sorte car cela ne permet pas ensuite d'exploiter à fond les possibilités du

# TEUR

modem dans tous les cas qui peuvent se présenter.
Avant d'entrer dans le vif du sujet, et pour terminer ces généralités sur une note humoristique, sachez que c'est grâce à leur modem que les petits «génies» du film Wargames faillirent faire sauter la planète mais, bien sûr, ce n'est que du cinéma...

## *Généralités*

Pour pouvoir assimiler au mieux ce qui suit, et sauf si vous êtes déjà familiarisé avec les divers systèmes de transmission de données, nous vous demandons de lire avec attention notre article consacré aux liaisons séries que vous trouverez par ailleurs dans ce numéro; nous allons en effet supposer connues les notions qui y sont exposées pour aborder cette étude.
Le principe qui a amené la conception des modem est simple : puisque des signaux logiques ne peuvent voyager loin, transformons-les en signaux analogiques et décidons de représenter un 0 logique par un signal sinusoïdal de fréquence F1 et un 1 logique par un signal sinusoïdal de fréquence F2. Dès lors que cette transformation est possible, il n'y a plus de contrainte de distance à respecter, des sinusoïdes basse fréquence pouvant voyager par liaison radio, par liaison téléphonique, au moyen de cassettes audio, etc.
La restitution des signaux logiques

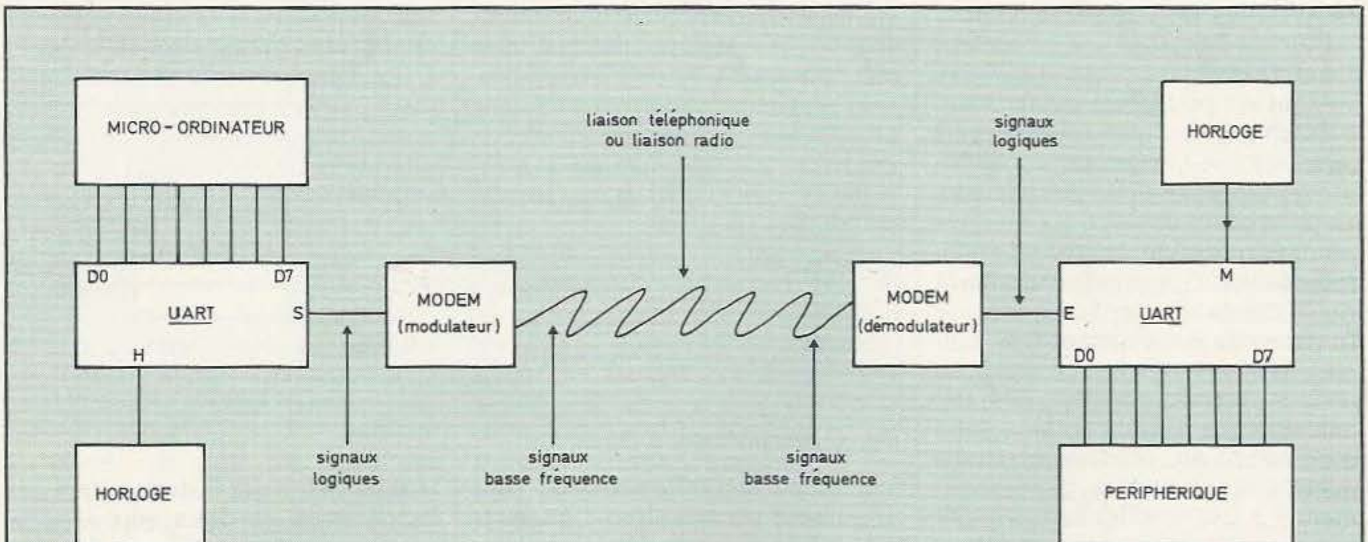



**Fig. 1. La place d'un modem dans une liaison série.**

au niveau du destinataire suppose que l'on sache convertir des sinusoïdes de fréquences différentes en signaux logiques et c'est là l'autre rôle du modem. Pour concrétiser tout cela et fixer les idées, nous avons représenté en figure 1 le synoptique d'une liaison «informatique» mettant en œuvre une liaison série et un modem.

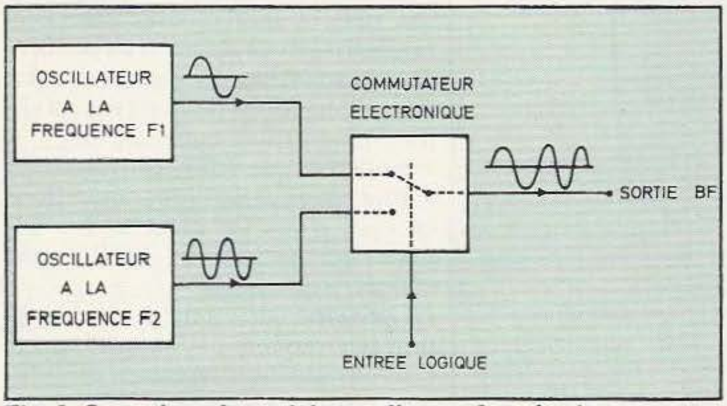



**Fig. 2. Synoptique du modulateur d'un modem simple.**

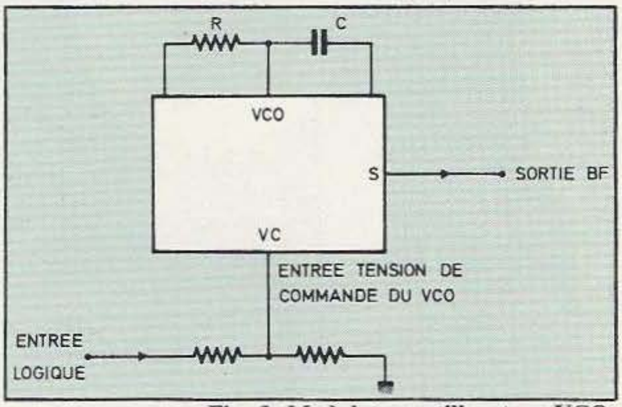



**Fig. 3. Modulateur utilisant un VCO.**

Nous y voyons notre ordinateur avec ses mots de 8 bits sous forme parallèle appliqués à un UART; la sortie série asynchrone de celui-ci (toujours constituée de signaux logiques) attaque un modem qui convertit ces signaux logiques en signaux basse fréquence. Après transmission de ces derniers, par n'importe quel moyen, un modem les transforme alors en signaux logiques puis un UART les convertit à nouveau de série en parallèle pour fournir à l'équipement récepteur des mots de 8 bits qu'il sait utiliser.

Ce schéma permet de comprendre maintenant le mot modem : à l'émission, le modem est un modulateur puisqu'il délivre des fréquences dépendant des signaux qu'il reçoit; à la réception, le modem est un démodulateur puisqu'il exécute la transformation inverse.

Ce genre de liaison étant très souvent bidirectionnelle puisque ce sont, en grande majorité, des calculateurs qui se trouvent aux deux extrémités, un modem regroupe systématiquement les deux fonctions et peut travailler dans les modes modulateur et démodulateur sans commutation. Comme les UART équipant les micro-ordinateurs sont aussi bidirectionnels, il n'y a aucun problème pour établir la liaison de la figure 1 dans les deux sens.

## Synoptique d'un modem

Après avoir vu les grands principes des modem, abordons maintenant l'étude des divers procédés utilisables pour réaliser les fonctions désirées. La figure 2 nous présente un synoptique simplifié mais réaliste de la partie modulateur. Deux oscillateurs sinusoïdaux, de fréquences F1 et F2, fonctionnent en permanence et sont connectés à un commutateur électronique (un circuit intégré tel que le 4016 CMOS par exemple). Les signaux logiques à transmettre sont appliqués à ce commutateur et selon leur état (0 ou 1), ils actionnent le commutateur dans un sens ou dans l'autre, d'où la présence de F1 ou de F2 en sortie.

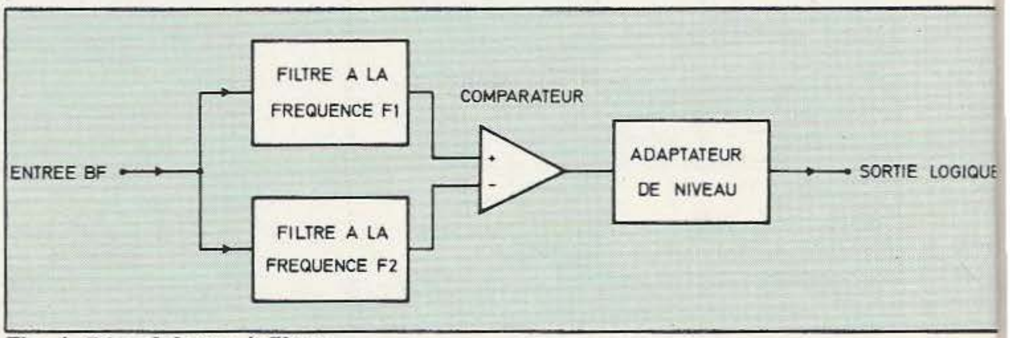



**Fig. 4. Démodulateur à filtres.**

Un étage amplificateur et (ou) adaptateur permet alors d'attaquer le canal de transmission, ligne téléphonique ou émetteur radio par exemple. Ce mode de réalisation a été employé mais se trouve maintenant abandonné au profit d'un principe un peu différent; principe dont la mise en œuvre est une conséquence directe de l'existence, sur le marché, de circuits intégrés VCO (oscillateurs contrôlés par une tension).

La figure 3 présente le synoptique d'un tel modem qui se résume très souvent au seul VCO; en effet, ces circuits sont des oscillateurs dont la fréquence de fonctionnement se détermine par des composants passifs et une tension de commande. Les signaux logiques à transmettre peuvent donc être appliqués en guise de tension de commande (après adaptation de niveau éventuelle) et faire varier ainsi directement la fréquence fournie par le VCO.

Le principe du démodulateur, quant à lui, peut aussi revêtir deux aspects dont le plus simple est visible figure 4. Le signal reçu du modem émetteur est appliqué à deux filtres sélectifs dont les deux sorties attaquent un comparateur. Selon les états relatifs des sorties des filtres, le comparateur délivrera un 1 ou un 0 logique. Dès lors, il est évident

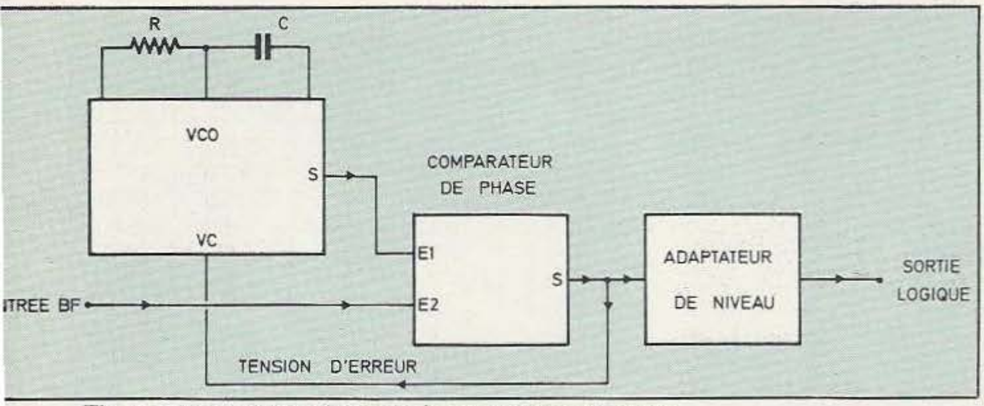



**Fig. 5. Démodulateur à boucle à verrouillage de phase.**

que si le modem reçoit une fréquence F1, la sortie du filtre F1 va être activée et déclenchera un 0 logique alors qu'en présence de F2, c'est la sortie du filtre F2 qui sera activée ce qui produira un 1 logique en sortie du comparateur.

Ce principe simple est assez peu utilisé de nos jours et l'on préfère, comme pour le modulateur, faire appel à un VCO et à un PLL ou boucle à verrouillage de phase.

La figure 5 présente le synoptique d'un tel montage. Le VCO oscille sur une fréquence comprise entre F1 et F2 en l'absence de tension de commande. Le signal reçu est injecté dans un comparateur de phase et de fréquence, conjointement au signal de sortie du VCO. Ce comparateur va alors délivrer une tension dite tension d'erreur de façon à rendre la fréquence du VCO identique à la fréquence reçue. Selon que la fréquence reçue est F1 ou F2, cette tension d'erreur est différente et sa mesure permet de déterminer si l'on reçoit un 1 logique ou un 0 logique.

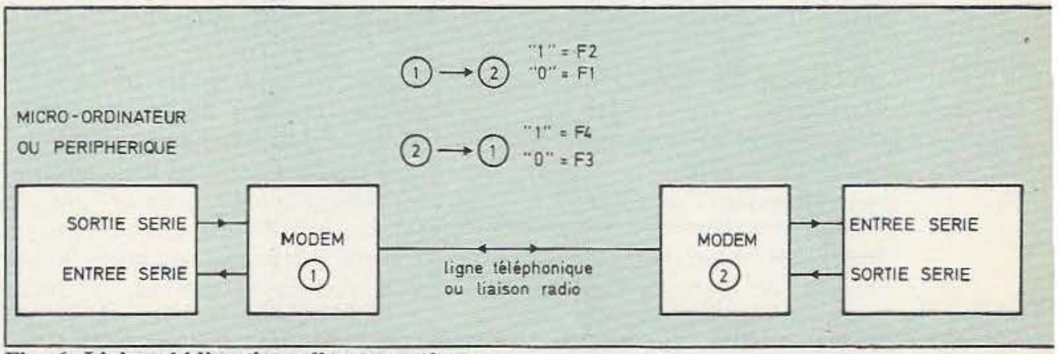



**Fig. 6. Liaison bidirectionnelle par modem.**

## Problèmes de bande passante

Les schémas que nous venons de vous présenter ne peuvent malheureusement s'exploiter de façon aussi simple; en effet, deux problèmes se posent avec acuité : celui de la bande passante du canal de transmission et celui du fonctionnement en duplex. Nous allons voir ce qu'il en est en restreignant nos explications au cas d'un modem travaillant sur des lignes téléphoniques : ce cas nous concerne très directement puisqu'il fait l'objet de notre réalisation.

Une ligne téléphonique normale présente une bande passante allant de 300 à 3000 hertz ce qui signifie que nos deux fréquences F1 et F2 doivent être comprises entre ces deux valeurs. Facile direz-vous ! Pas tellement car, d'une part, il ne faut pas oublier que les filtres ou le comparateur de phase utilisés dans le démodulateur ne peuvent être parfaits et il faut donc un écart minimum entre les fréquences; d'autre part, les fréquences ne doivent pas se trouver en rapport harmonique (1200 hertz et 2400 hertz par exemple) car le comparateur de phase du démodulateur ne peut plus travailler correctement dans ce cas. De plus, ce problème est encore compliqué par la nécessité d'un travail éventuel en duplex ce qui impose le choix de quatre fréquences.

En effet, comme nous l'avons exposé dans notre étude des liaisons série, une liaison entre deux équipements informatiques est rarement unidirectionnelle et pour pouvoir fonctionner dans les deux sens avec un modem et une seule ligne téléphonique, il faut donc disposer de deux couples de fréquences F1, F2 et F3, F4; le premier couple correspondant à la liaison modem 1 émetteur/modem 2 récepteur alors que le second couple correspondra à la liaison modem 2 émetteur/modem 1 récepteur. La figure 6 le précise schématiquement.

Ces fréquences diverses voyageront donc dans les deux sens sur la ligne téléphonique et permettront une communication simultanée. En revanche, cela va compliquer le schéma des modem car il faudra ajouter des filtres de manière à éviter que les fréquences émises par un modem ne vienne perturber son propre circuit de réception; de plus, il faudra ajouter des systèmes de commutation pour que les couples de fréquences puissent s'échanger afin qu'un modem donné ne soit pas confiné dans un rôle d'émetteur sur F1/F2 et de récepteur sur F3/F4 mais puisse aussi réaliser le mode inverse. Ces complications avaient, jusqu'à présent, comme conséquences de rendre les réalisations de modem volumineuses et ce d'autant plus que l'on voulait pouvoir adapter le modem à divers standards nécessitant, bien sûr, des couples de fréquences qui diffèrent selon les normes et les pays. Cette complexité n'est plus de mise aujourd'hui grâce à l'apparition, sur le marché, d'un modem haute performance intégré qui a pour nom Am 7910 (chez AMD) ou EF 7910 (chez Thomson EFCIS).

Avant de vous présenter le schéma d'utilisation de cette merveille de la micro-électronique, nous allons consacrer quelques lignes à des

| NORME | VITESSE DE TRANSMISSION (BAUDS) | DUPLEX | EMISSION | | RECEPTION | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 0 | 1 |
| BELL 103 MODE ORIGINATE | 300 | FULL | 1070 | 1270 | 2025 | 2225 |
| BELL 103 MODE ANSWER | 300 | FULL | 2025 | 2225 | 1070 | 1270 |
| CCITT V 21 MODE ORIGINATE | 300 | FULL | 1180 | 980 | 1850 | 1650 |
| CCITT V 21 MODE ANSWER | 300 | FULL | 1850 | 1650 | 1180 | 980 |
| CCITT V 23 MODE 1 | 600 | HALF | 1700 | 1300 | 1700 | 1300 |
| CCITT V 23 MODE 2 | 1200 | HALF | 2100 | 1300 | 2100 | 1300 |
| CCITT V 23 MODE 2 EGALISE | 1200 | HALF | 2100 | 1300 | 2100 | 1300 |
| BELL 202 | 1200 | HALF | 2200 | 1200 | 2200 | 1200 |
| BELL 202 EGALISE | 1200 | HALF | 2200 | 1200 | 2200 | 1200 |
| CCITT V 23 BACK CHANNEL | 75 | — | 450 | 390 | 450 | 390 |
| BELL 202 BACK CHANNEL | 5 | — | — | — | — | — |

**Fig. 7 : Les diverses normes de modem acceptées par notre réalisation.**

problèmes de terminologie et de standards.

## *Terminologie, normes Bell et CCITT*

Précisons, tout d'abord, quelques termes techniques relatifs aux notions exposées ci-avant :

— Un modem travaillant en codant les niveaux binaires 1 et 0 au moyen d'une fréquence BF par niveau est un modem FSK (Frequency Shift Keying) ou encore AFSK (Audio Frequency Shift Keying).

— Une liaison informatique fonctionnant alternativement dans un sens ou dans l'autre est une liaison half duplex ou semi duplex ou simplex alors qu'une liaison pouvant fonctionner simultanément dans les deux sens est une liaison duplex ou full fuplex.

— Lorsque deux modem entrent en communication, celui qui appelle est nommé modem appelant (tout simplement) ou modem «originate» (origine en anglais); le modem qui répond est dit en mode réponse ou «answer» (réponse en anglais).

— Lorsqu'un modem fonctionne en mode half duplex, on définit généralement deux canaux selon le sens dans lequel s'effectue la transmission; il y a alors le canal principal ou «main channel» et le canal secondaire ou «back channel» (canal de retour).

Ces précisions étant données, parlons maintenant des divers standards de modem internationaux. Pour que des modem puissent dialoguer, il faut qu'ils utilisent les mêmes couples de fréquences et, afin que des échanges soient possibles au plan national mais aussi international, des normes ont été fixées. Malheureusement, et comme toujours, ces normes sont nombreuses et variées; le circuit 7910 sait cependant les traiter toutes et notre modem vous permettra donc de dialoguer avec le monde entier (votre facture de téléphone, elle, ne vous le permettra peut-être pas !).

Ces normes se divisent en deux groupes principaux : les normes américaines Bell (du nom des célèbres laboratoires Bell) et les normes européennes CCITT (sigle du Comité Consultatif International des Télécommunications). Le tableau de la figure 7 précise ces diverses normes avec, pour chacune, la vitesse de transmission de l'information, et les fréquences utilisées pour coder le 1 logique ou le 0 logique. Comme vous pouvez le constater, la réalisation d'un modem capable d'admettre tous ces modes de fonctionnement avec des filtres ou des VCO n'est pas facile vu le nombre de fréquences mises en jeu et la proximité de certaines d'entre elles.

## *Le modem intégré 7910*

Ce circuit d'aspect anodin est logé dans un boîtier 28 pattes mais sa banalité n'est qu'apparente; en effet le 7910 renferme deux convertisseurs (un analogique/digital et un digital/analogique) et un filtre numérique programmable associé à 1,3 kilo bits de RAM et 24 kilo bits de ROM. Cet ensemble ne nécessite pas moins de 50 000 transistors ce qui, à titre anecdotique, est plus important que ce que contiennent les microprocesseurs 8 bits classiques actuels !

Il permet, à l'aide de quelques composants passifs, de réaliser un modem acceptant tous les modes du tableau de la figure 7 et dispose, côté «informatique» d'une interface aux normes RS 232 dont il sait gérer les principaux signaux, automatiquement, en fonction des conditions de réception.

Il dispose de possibilités de rebouclage aux niveaux logique et analogique et d'une possibilité de réponse automatique à un appel. La sélection des divers modes de fonctionnement se fait par application de niveaux logiques TTL sur des pattes adéquates; toutes les entrées/sorties logiques de ce circuit étant d'ailleurs compatibles TTL. Enfin, et c'est peut-être le plus important, ce circuit est disponible en France chez les distributeurs AMD sous la référence Am 7910 ou chez les distributeurs Thomson Efcis sous la référence EF 7910.

## *Le schéma*

Nous aurions pu vous présenter un schéma tout simple directement extrait de la fiche technique du circuit mais cela aurait nécessité des manipulations externes au modem

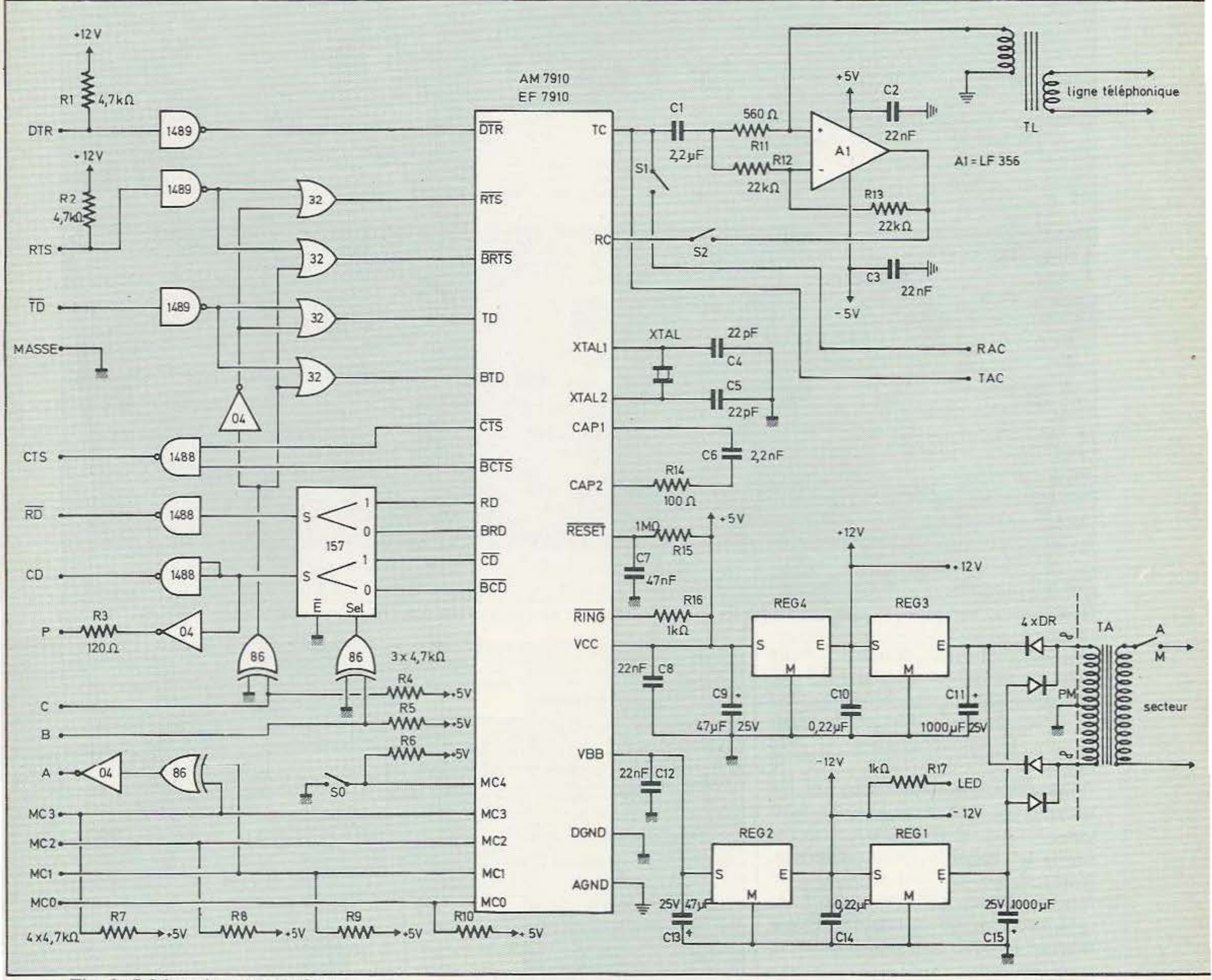
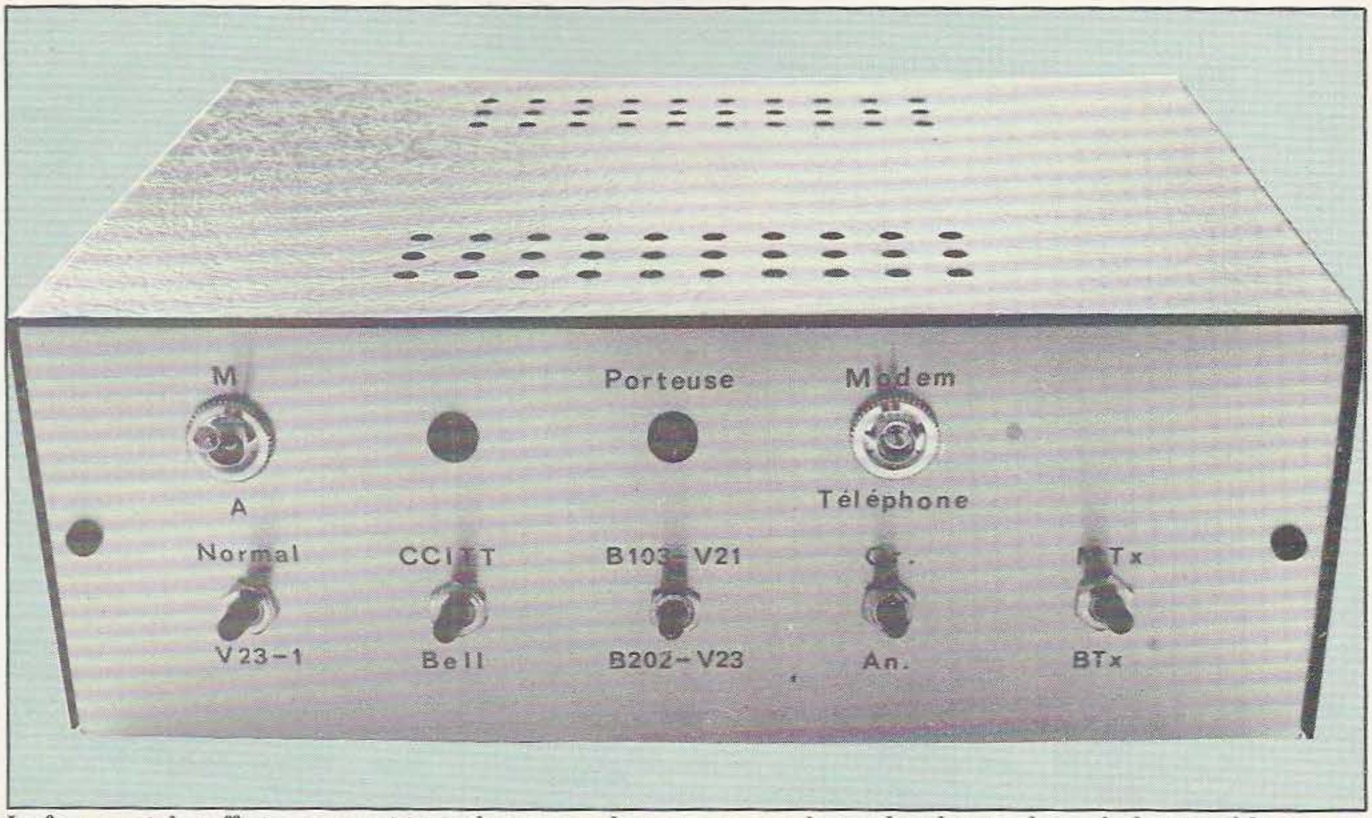



**Fig. 8. Schéma de notre modem.**

pour pouvoir utiliser certains modes de fonctionnement. Comme le modem autorise, très simplement, la sélection de ces divers modes, nous avons ajouté une logique interne qui permet de ne rien avoir à toucher au niveau des connexions entre le modem et votre micro-ordinateur, quel que soit le mode de fonctionnement choisi.

Le schéma complet, présenté figure 8, vous permet d'en apprécier la simplicité; cependant, avant de l'étudier, accordons quelques instants d'attention à la figure 9 qui montre le synoptique interne du circuit 7910. Nous voyons que ce circuit se compose de trois sous-ensembles fondamentaux : le modulateur qui transforme les données logiques en sinusoïdes BF, le démodulateur qui réalise l'opération inverse, un bloc logique de contrôle qui gère les signaux de l'interface RS 232 en fonction des conditions de réception et qui interprète les informations de sélection des divers modes de fonctionnement et, enfin, un oscillateur à quartz à partir duquel sont générées toutes les fréquences utilisées par le 7910.

Dès lors, la figure 8 se révèle plus facile à comprendre. Sa partie inférieure droite est occupée par l'alimentation très classique; un transfo à point milieu délivre deux tensions de polarités opposées; l'une sert à produire du + 12 volts et du + 5 volts au moyen de classiques régulateurs intégrés, l'autre produit du – 12 volts et du – 5 volts de la même manière. Le 7910 n'utilise




**La face avant du coffret regroupant toutes les commandes: nous en reparlerons dans la seconde partie de cet article.**

que du + 5 volts et du – 5 volts mais les circuits d'interface RS 232 nécessitent du + et – 12 volts; c'est la raison de ce double jeu de régulateurs. La consommation du 7910 est assez importante sur le + 5 volts (plus de 100 mA) et les régulateurs + 5 et + 12 volts sont donc munis de radiateurs. Les régulateurs négatifs, moins chargés, n'en ont pas besoin : et pour cette raison, nous prélevons sur le – 12 volts les quelques mA nécessaires à la LED indicatrice de mise sous tension.

Le côté droit du 7910 est le côté «analogique» et alimentations. Nous y voyons les deux entrées + 5 et – 5 volts mais aussi deux masses : DGND, masse digitale et AGND, masse analogique. Ces masses sont disposées d'une certaine façon sur le circuit imprimé afin que la partie logique du 7910, qui comme toute logique produit beaucoup de parasites, ne perturbe pas la partie analogique. L'entrée RING n'est pas utilisée dans cette application; elle permet de réaliser un modem à réponse automatique.

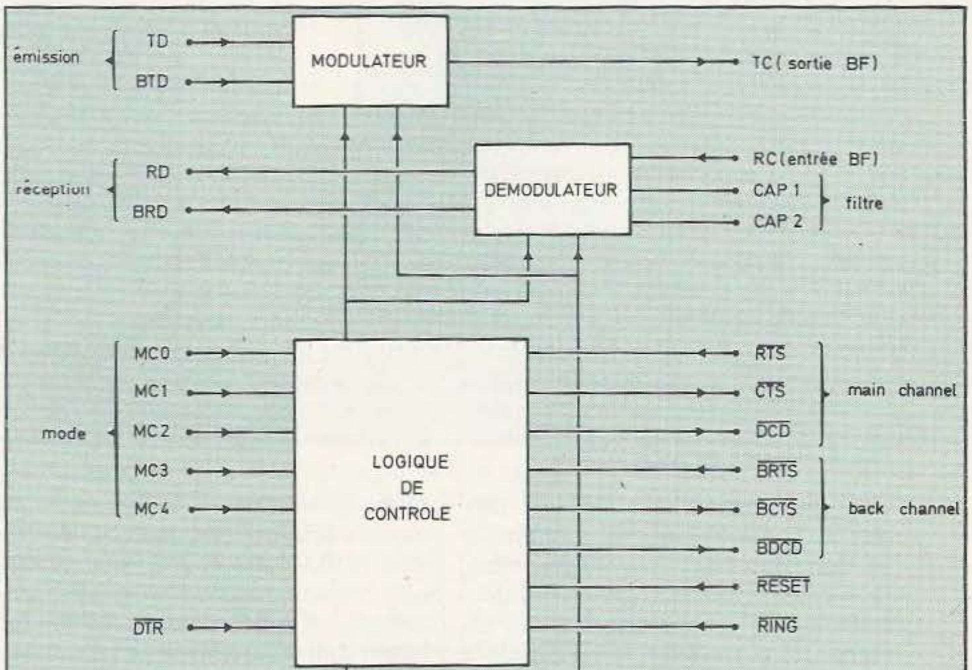
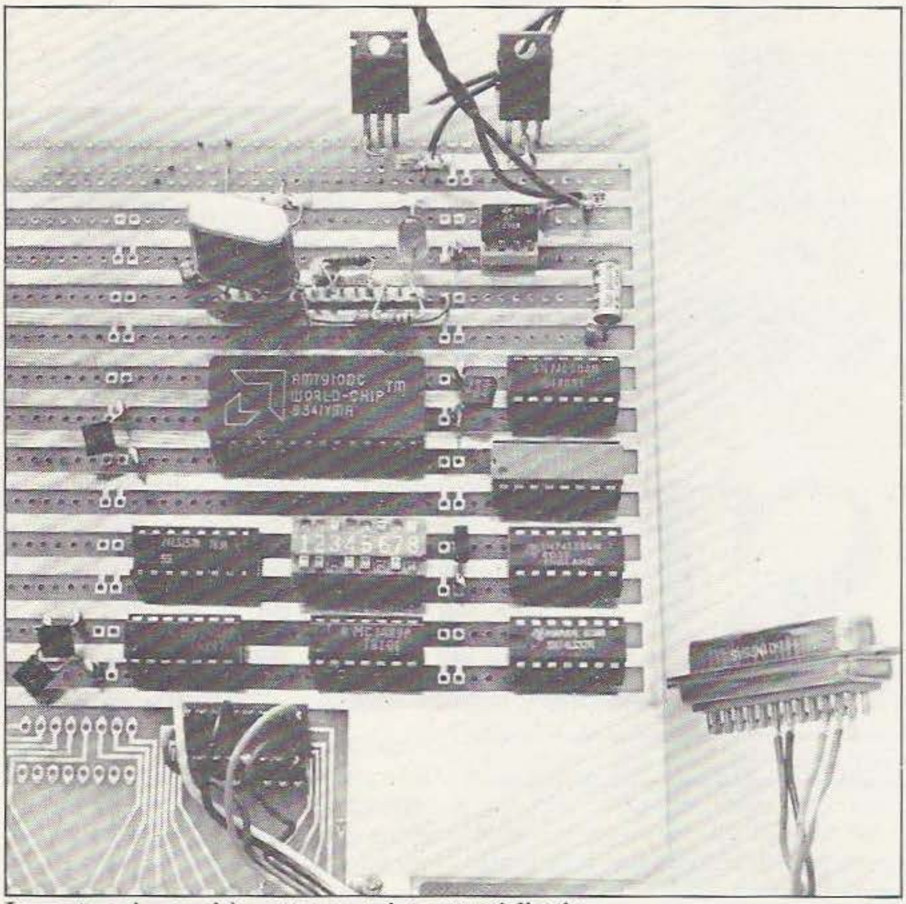



**Fig. 9. Synoptique interne du modem intégré 7910.**




**La carte qui a servi à mettre au point cette réalisation.**

L'entrée RESET est connectée de façon à réaliser une remise à zéro automatique à la mise sous tension comme sur tout microprocesseur qui se respecte. Les bornes CAP1 et CAP2 servent à brancher une cellule RC externe faisant office de filtre alors que XTAL1 et XTAL2 reçoivent le quartz à 2,4576 MHz (disponible lui aussi, rassurez-vous !). La borne TC correspond à la sortie du modem alors que la borne RC en est l'entrée. Remarquez tout d'abord qu'il est possible de relier TC à RC au moyen de S1 ce qui permet de reboucler la partie «analogique» du modem et de tester ainsi l'intégralité de son fonctionnement. En mode normal, S1 est ouvert et S2 est fermé ce qui relie RC et TC à un montage duplexeur à amplificateur opérationnel.

Un duplexeur est un montage particulier qui, dans ce cas, permet de transmettre le signal de sortie du modem (issu de TC) au transformateur de couplage à la ligne téléphonique mais qui assure également le transfert du signal provenant du transfo à l'entrée du modem; de plus, il ne laisse pas passer le signal sortant du modem vers son entrée ce qui est absolument nécessaire pour un fonctionnement correct de celui-ci.

Le côté gauche du schéma est le côté «logique». La partie basse tout d'abord, avec les entrées MC0 à MC4, permet la sélection des divers modes de fonctionnement. Des interrupteurs qui sont montés en face avant du coffret du modem relient une ou plusieurs des entrées MC0 à MC3 à la masse pour ce faire. Le mode de fonctionnement sélectionné par MC4 étant un mode de test, il est activé par un mini-interrupteur S0 situé sur le circuit imprimé lui-même.

Le modem 7910 est susceptible, selon le mode de fonctionnement choisi, de se coupler à deux liaisons série RS 232 différentes, l'une correspondant au «main channel», l'autre correspondant au «back channel». Comme cela ne nous intéresse pas dans une application micro-informatique amateur, nous avons prévu une logique de commutation automatique qui connecte toujours correctement le modem au micro-ordinateur quel que soit le mode de fonctionnement choisi. On reconnaît enfin sur cette partie du schéma, les classiques circuits d'interface RS 232 que sont les 1488 et 1489 qui permettent ainsi de connecter ce modem sur n'importe quel équipement disposant d'une liaison aux normes RS 232. Précisons que cette norme et ses signaux seront présentés dans la deuxième partie de notre article consacré aux liaisons série dans notre prochain numéro.

La liaison RS 232 prévue sur notre modem exploite tous les signaux de contrôle classiques (RTS, CTS, DCD, DTR); cependant, comme de nombreux équipements ne les génèrent pas tous, nous avons prévu des résistances de rappel qui permettent au montage de s'en dispenser et qui ne vous obligent pas à réaliser des straps dans la prise RS 232 comme c'est malheureusement trop souvent le cas.

## *La réalisation*

Compte tenu de la longueur de cette étude théorique, elle sera décrite dans le prochain numéro, non pas pour le plaisir d'écrire des articles à épisodes mais tout simplement parce qu'elle nécessite de nombreux développements dus, principalement, au fait qu'un modem reste un produit très peu connu dans le domaine amateur. En contrepartie, et sans prétention aucune de notre part puisque le mérite de la réalisation revient surtout aux concepteurs du 7910, si vous nous suivez, vous disposerez d'un modem dont les possibilités seront très nettement supérieures à celles de nombreux appareils commerciaux coûtant très cher (plusieurs milliers de francs pour un modem multimode).

C. Tavernier

RÉALISATION·RÉALISATION·RÉALISATION

Comment constituer des interfaces utiles pour piloter des automatismes, par exemple? Réponse ici...

# LA CRISE DU P

Si les micro-ordinateurs personnels ou domestiques disposent tous de possibilités de programmation intéressantes, leur prix de vente relativement bas ne permet pas de les doter de circuits d'interface spécialisés qui font alors l'objet d'extensions. Ces dernières se trouvent assez facilement dans le commerce, pour de très nombreux types de micro-ordinateurs, pour peu que vous cherchiez des fonctions classiques telles que : entrées/sorties parallèles, entrées/sorties série, convertisseurs analogiques/digitaux, etc. Malgré cet éventail de possibilités et l'existence de produits prêts à l'emploi, il est intéressant, à plus d'un titre, de réaliser soi-même de telles interfaces d'autant que c'est très facile et que le prix de revient reste généralement très bas comparativement aux produits du commerce de performances identiques. Nous vous proposons donc aujourd'hui de réaliser une carte d'interface polyvalente pour un micro-ordinateur très répandu : l'Oric 1. Cette réalisation constitue une application pratique des articles précédemment consacrés au 6502 (*Micro et Robots* n^os^ 1 à 4).

## Généralités

Bien qu'il soit possible, sauf cas particulier, d'utiliser n'importe quel circuit d'interface avec n'importe quel microprocesseur, le schéma le plus simple s'obtient toujours lorsqu'on emploie des circuits de la même famille, ce qui est logique car un fabricant conçoit ces circuits pour qu'ils soient directement compatibles entre eux.

L'Oric étant équipé d'un microprocesseur 6502, il apparaît donc naturel de lui adjoindre comme circuit d'interface un VIA (Versatile Interface Adapter) 6522. Ce circuit, pour un prix modique (moins de 100 francs), permet de disposer de nombreuses fonctions qu'il n'est possible de présenter que sommairement car quelques unes peuvent être combinées pour certaines applications. Il dispose de : deux jeux de 8 lignes d'entrées/sorties parallèles assortis chacun de deux lignes de contrôle; ces lignes sont programmables individuellement et dynamiquement en entrées ou en sorties à n'importe quel instant (et donc au cours du déroulement d'un programme). Il dispose en outre de deux compteurs («timer» si vous préférez l'appellation américaine) programmables qui peuvent, à la fois, effectuer de la génération de signaux rectangulaires et d'impulsions, et compter des impulsions ou leurs durées. Comme il restait de la place disponible sur la puce, un registre à décalage a été inclus dans le circuit, registre qui peut, entre autres choses, servir pour réaliser des transmissions série en l'utilisant conjointement à un des compteurs. Quelques exemples d'utilisation vous ont été donnés dans les articles d'initiation au 6502; exemples que nous complèterons par une description détaillée des registres et par d'autres applications de ce circuit.

## Le schéma

Comme vous pouvez le constater sur la figure 1, il est d'une grande simplicité puisque, hormis le VIA, un seul circuit intégré logique est utilisé. Cette simplicité résulte, nous le répétons, du fait que le circuit choisi fait partie de la famille 6502 qui équipe l'Oric 1.

L'examen de cette figure nous montre que les lignes de données D0 à D7 du VIA sont reliées aux lignes de données du bus de l'Oric; les lignes de contrôle, au nombre de quatre, sont reliées aux lignes de

contrôle de même nom de l'Oric et les lignes d'adresses, de A0 à A3, sont reliées aux entrées RS0 à RS3 du VIA.

Si les lignes de données ne nécessitent pas de commentaire, il n'en est pas de même des autres. Les lignes d'adresses tout d'abord, reliées à RS0, RS1, RS2 et RS3 permettent d'accéder aux divers registres internes du 6522 dans un ordre logique. Si l'on se réfère à la figure 1 de l'article précité, et compte tenu de notre mode de connexion, le regis-

# ORT

tre ORB sera en XXX0, ORA en XXX1 et ainsi de suite jusqu'au dernier ORA qui sera en XXXF; XXX dépendant du circuit de décodage d'adresses que nous allons voir dans quelques instants.

Quant aux signaux de contrôle, leurs rôles sont aisés à comprendre : R/W est la ligne lecture/écriture qui indique si le 6502 lit dans la mémoire ou dans le 6522 (R/W = 1) ou y écrit (R/W = 0) ; la ligne QZ est l'horloge du bus du 6502 qui cadence tous les échanges d'informations sur ce dernier; RESET est la ligne de remise à zéro du 6502 et de tous les circuits qui y sont connectés tandis que IRQ est l'entrée d'interruption du 6502. Nous avons câblé cette ligne, plus pour la «beauté» de la chose que pour un emploi réel; en effet, le travail sous interruptions avec un Oric 1 est certainement possible mais l'absence totale de documentation à ce sujet ne facilite pas l'entreprise...

Le côté «extérieur» du 6522 est on ne peut plus simple puisqu'il se résume à deux connecteurs sur lesquels aboutissent les sorties PA0 à PA7 et leurs lignes de contrôle associées CA1 et CA2 ainsi que PB0 à PB7, CB1 et CB2.

Reste la partie haute du schéma,

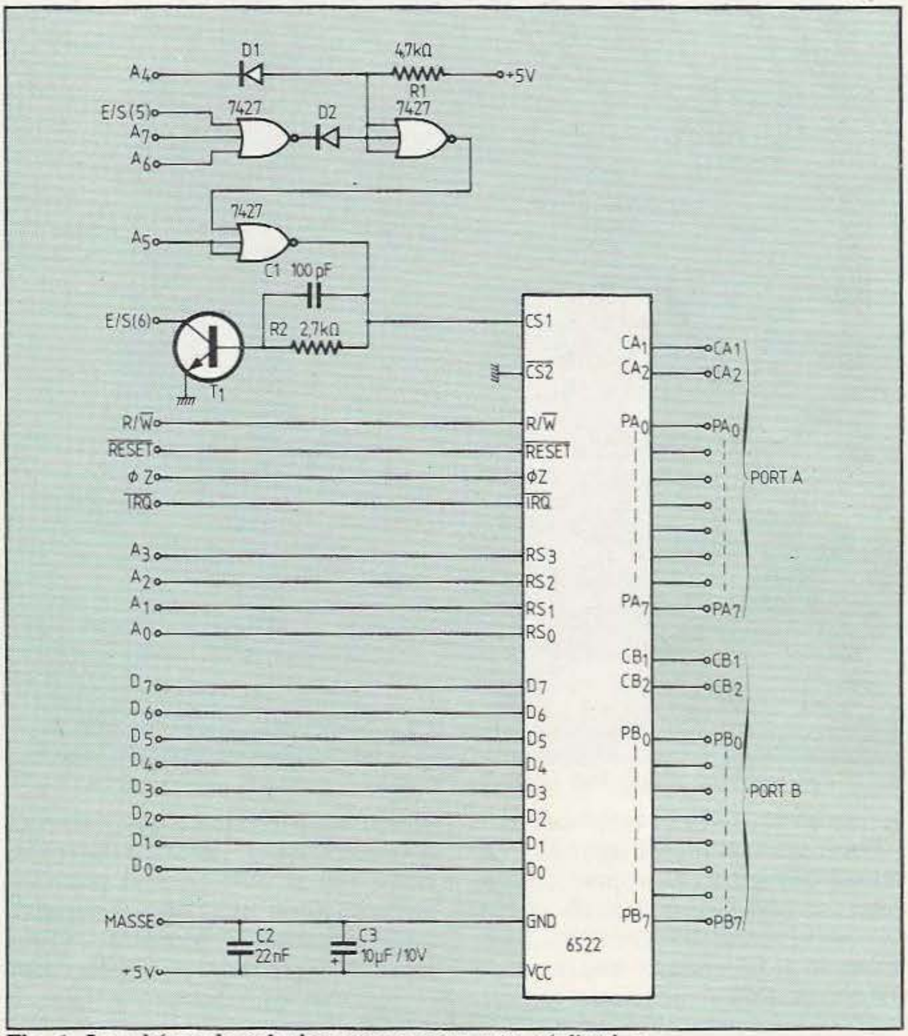



**Fig. 1. Le schéma de principe retenu pour cette réalisation.**

certainement la plus intéressante, et qui, malgré sa simplicité, est celle qui nous a le plus fait souffrir à cause du manque cruel d'informations techniques dont souffre le manuel de l'Oric.

Lorsqu'on réalise une carte d'interface, il ne suffit pas de savoir mettre en œuvre le ou les circuits utilisés, il faut aussi savoir où placer cette carte dans l'espace mémoire du micro-ordinateur. Si cela ne pose pas de problème pour un Oric 16 K (vu la place laissée libre), il n'en est pas de même pour un Oric 48 K dont la cartographie mémoire, visible figure 2, se révèle très chargée. Comme nous avons voulu faire une carte utilisable sans modification sur les deux versions d'Oric, force a été de trouver une solution. A pre-

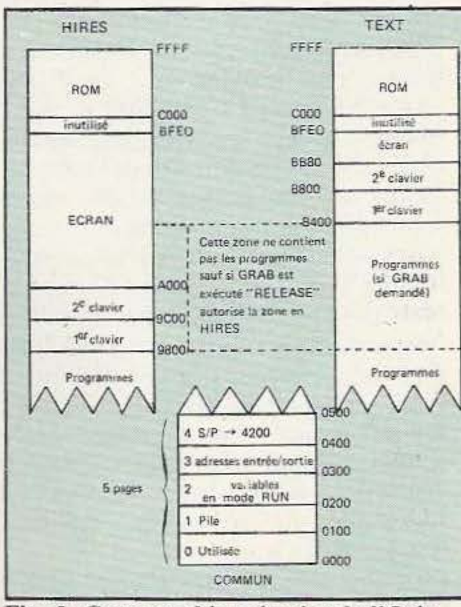
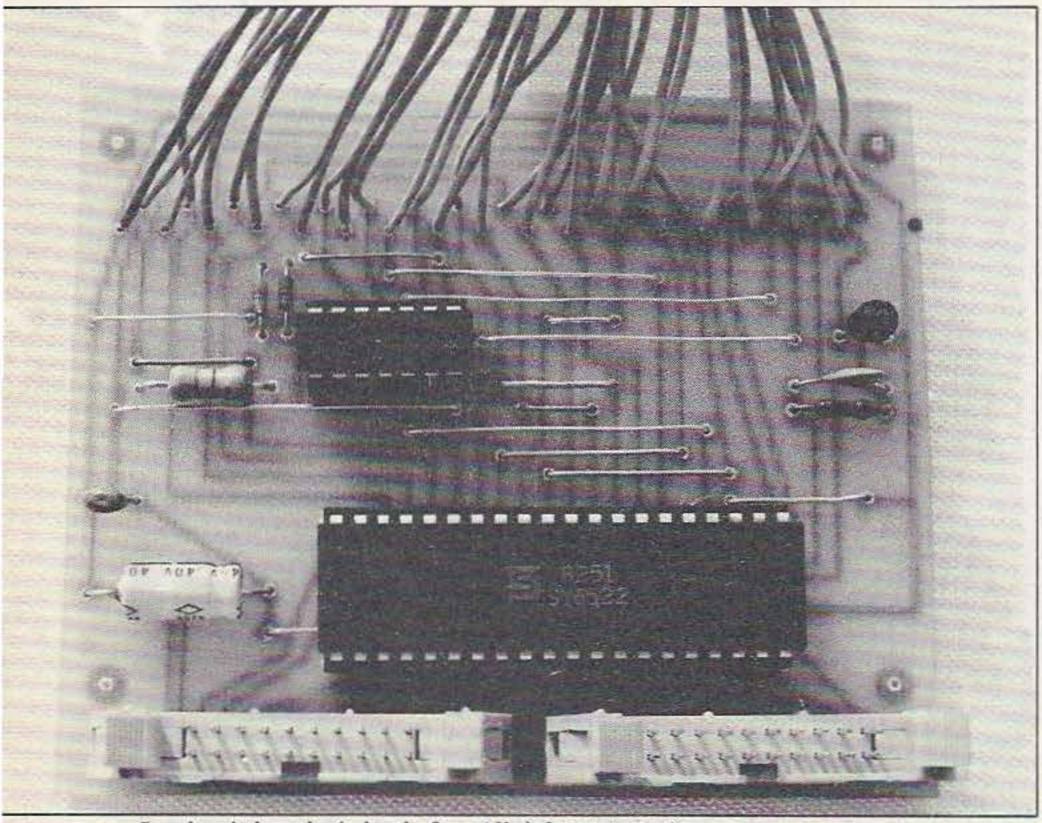



**Fig. 2. Cartographie mémoire de l'Oric**


Le circuit imprimé simple face (d'où les straps...).

mière vue, deux emplacements semblent disponibles dans l'Oric : de BFEO à BFFF, repéré comme inutilisé mais aussi de 0300 à 03FF repéré adresses entrées/sorties. Comme le décodage des adresses BFEO à BFFF nécessite plus de circuits que celui de 0300 à 03FF, nous avons plus particulièrement étudié cette zone et nous avons découvert que deux lignes du connecteur d'extensions de l'Oric permettaient de l'exploiter simplement. Ces lignes s'appellent toutes deux «Entrée/Sortie» mais l'une, en patte 5 du connecteur, est une sortie alors que l'autre, en patte 6, est une entrée. La ligne de la patte 5 passe à 0 pour toute adresse comprise entre 300 et 3FF et le fait de mettre à 0 la patte 6 désactive la RAM interne sur toute l'étendue de ces adresses. Ces informations sont très intéressantes pour toute personne désireuse de réaliser une extension et nous nous demandons encore pourquoi elles ne figurent pas dans la notice de l'Oric...

En fait, et pour être précis, l'Oric nous a réservé une surprise après la compréhension de ce que nous venons d'exposer : la zone comprise entre 300 et 30F ne doit pas être utilisée sinon cela bloque le système. Pourquoi ? Mystère... Toujours est-il que nous avons dû placer notre carte au-dessus et qu'elle réside donc de 310 à 31F puisque le VIA occupe 16 adresses consécutives du fait de ses 16 registres internes.

La circuiterie de décodage d'adresses se comprend alors aisément après lecture de l'exposé précédent. Lorsque la patte E/S n° 5 est à 0 ainsi que A7 et A6, la sortie de la porte NOR est à 1 et si A4 est à 1, les trois entrées de la NOR qui y est reliée se trouvent à 1 ; la sortie de cette porte est donc à 0 et si A5 l'est aussi, l'entrée CS1 du VIA se trouve placée à 1 ce qui valide le circuit. Cela commande également la base du transistor qui, se trouvant saturé, met à 0 la ligne E/S n° 6 qui «dévalide» alors la RAM interne de l'Oric pour toute l'étendue d'adressage du VIA. Les deux diodes réalisent une porte ET rudimentaire entre A4 et la sortie de la porte NOR et permettent ainsi d'économiser un circuit intégré.

Si l'on résume les conditions conduisant à la mise à 1 de la ligne CS1, l'on constate bien que le VIA se trouve adressé de 310 à 31F. Ce décodage d'adresse total (le circuit n'occupe pas plus de place que ce qui est imposé par ses registres internes) permet de laisser libre les adresses de 320 à 3FF autorisant

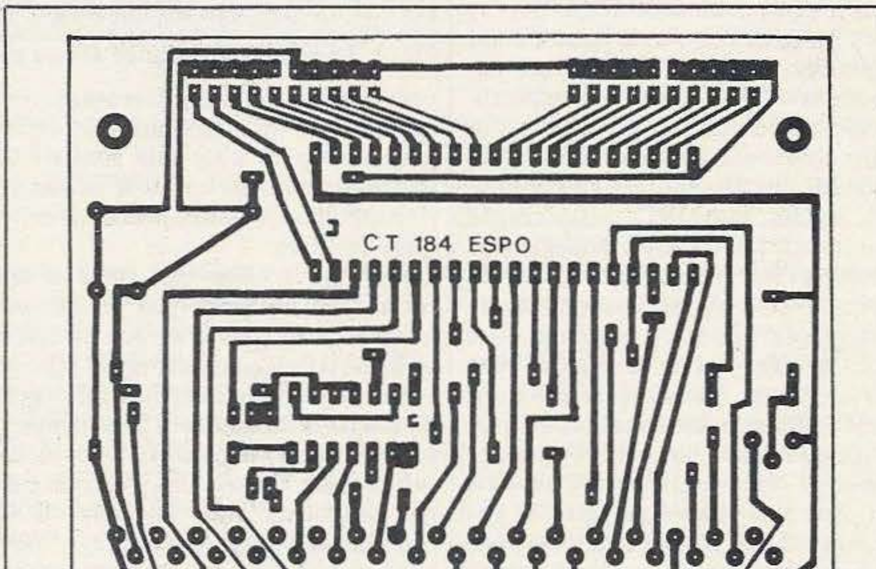


Fig. 3. Vue du circuit imprimé côté cuivre (échelle 1).

ainsi la mise en place d'autres circuits d'interface conjointement à notre carte.

## La réalisation

La nomenclature des composants, presque inutile compte tenu de la simplicité du schéma, ne doit pas vous poser de problème. Le VIA est disponible partout et le circuit TTL peut être choisi en version normale ou LS sans inconvénient. Nous vous recommandons d'utiliser un support au moins pour le VIA car en cas de catastrophe au niveau des sorties, on le changera ainsi plus facilement ! Pour les sorties PA0 à PA7, CA1, CA2, PB0 à PB7, CB1 et CB2, nous avons utilisé deux connecteurs 2 x 10 contacts pour câbles plats. Ce n'est pas une obligation mais cela donne un certain fini à la carte et permet des connexions faciles avec des interfaces de puissance éventuelles.

Afin de donner un maximum d'atouts à cette réalisation, nous avons fait appel à un circuit imprimé une face au tracé suffisamment simple pour être à la portée de tout amateur. Le dessin de ce circuit vous est proposé figure 3 à l'échelle 1. Vous pouvez le réaliser par toute méthode à votre convenance ; la meilleure solution étant, bien sûr, la méthode photo. Quelle que soit la solution adoptée, assurez-vous de l'absence de court-circuit entre pistes, particulièrement au niveau des connecteurs de sorties où le tracé est un peu serré.

Le montage des composants ne présente aucune difficulté. Il suffit de suivre le plan d'implantation de la figure 4 en commençant le montage par les straps. Attention à ne pas oublier celui qui passe sous le support du VIA ! Ces straps seront réalisés en fils nus bien tendus de façon à donner un aspect correct à la carte et à éviter les contacts intempestifs entre straps voisins.

On poursuit alors le montage par la mise en place des supports, des connecteurs, des composants passifs et, enfin, des diodes et du transistor dont le sens sera soigneusement respecté. Une ultime vérification de votre travail vous permettra de procéder, enfin, au raccordement à l'Oric.

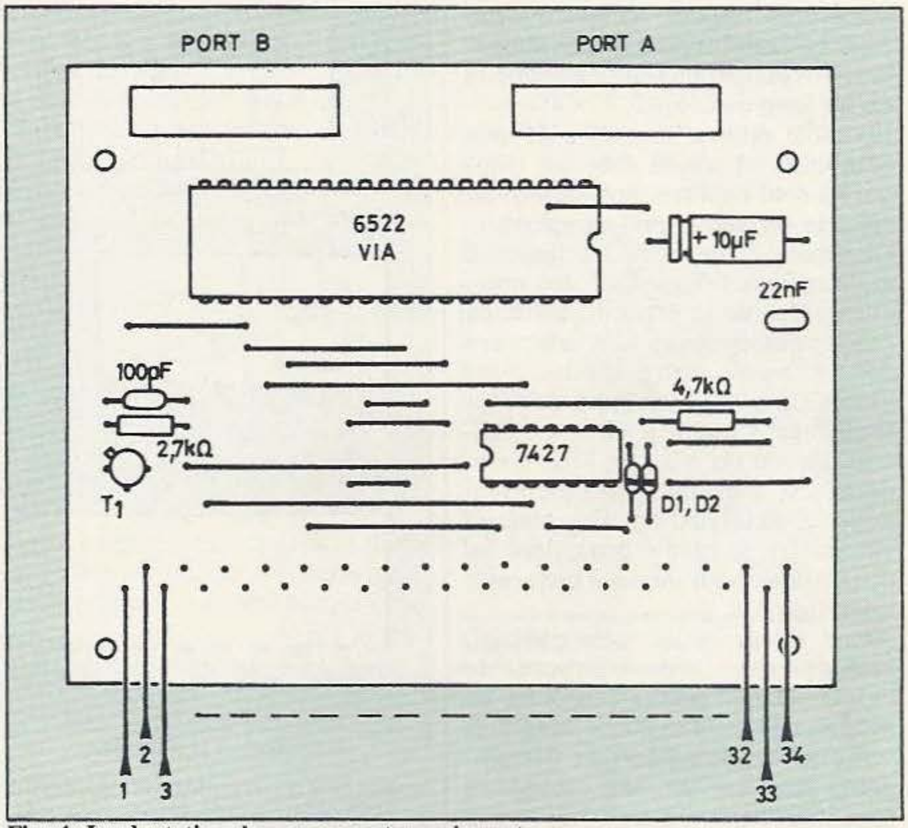



**Fig. 4. Implantation des composants sur la carte.**

Pour ce faire, il faut vous procurer une prise femelle pour câble plat à 34 contacts que vous ferez sertir ou que vous sertirez vous-même sur un morceau de câble plat à 34 fils dont la longueur ne devra pas excéder un mètre. Pour la petite histoire, sachez qu'une telle prise peut très bien se sertir avec un étau dans les

**Fig. 5. Une méthode rapide de sertissage.**

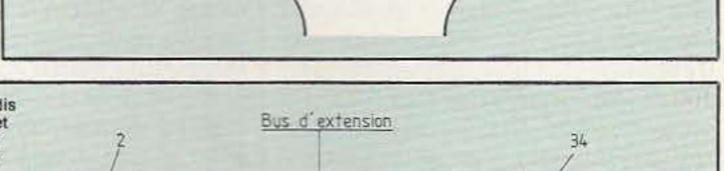
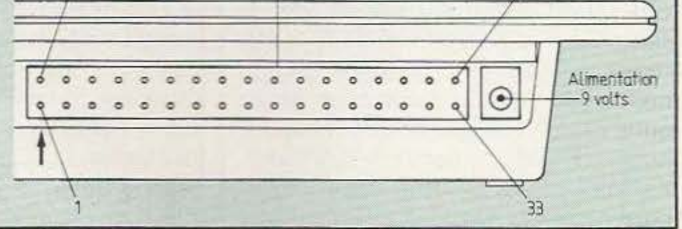



**Fig. 6. Connecteur arrière de l'Oric.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Carte | 1 | 2 | Romdis |
| QZ | 3 | 4 | Reset |
| E/S | 5 | 6 | E/S |
| R/W | 7 | 8 | IRQ |
| D2 | 9 | 10 | D0 |
| A3 | 11 | 12 | D1 |
| A0 | 13 | 14 | D6 |
| A1 | 15 | 16 | D3 |
| A2 | 17 | 18 | D4 |
| D5 | 19 | 20 | A4 |
| A5 | 21 | 22 | D7 |
| A6 | 23 | 24 | A15 |
| A7 | 25 | 26 | A14 |
| A8 | 27 | 28 | A13 |
| A9 | 29 | 30 | A12 |
| A10 | 31 | 32 | A11 |
| +5V | 33 | 34 | Masse |



mâchoires duquel on place deux cales en bois dur pour ne pas abîmer la prise ; la figure 5 le précise, mieux qu'un long discours.
Le câble pourra alors être dénudé côté carte et soudé dans les trous qui lui sont destinés non sans avoir réfléchi un peu et pris en mains un Ohmmètre. En effet, la figure 6 vous indique le brochage des pinoches utiles de la prise de sortie de l'Oric ; pinoches qui sont disposées dans le même ordre que les trous placés sur notre carte, pour faciliter le câblage. Comme il est assez difficile, lorsqu'on n'a pas l'habitude, de savoir à quelle pinoche correspond tel ou tel fil d'un câble plat, un Ohmmètre se révèle quasiment indispensable pour mener à bien cette opération.
Avant de procéder à ce câblage, remarquez que la prise de sortie de l'Oric est détrompée (encoche située au milieu de sa partie basse) ; si votre prise est également détrompée, veillez à effectuer le câblage en tenant compte de cela. Si votre prise n'est pas détrompée (cela dépend des fabricants) elle doit posséder une petite flèche sur une de ses faces : veillez alors à câbler de façon à aligner cette flèche avec celle de la prise de l'Oric. Malgré ce repère, et si vous vous trouvez dans ce dernier cas, nous vous conseillons une grosse marque au feutre sur la prise et sur l'Oric ; cela sera plus visible que la minuscule flèche et vous évitera des inversions qui pourraient être fâcheuses.

## Les essais

Une fois ce câblage vérifié, vous pouvez passer à la mise en marche du montage. Si vous n'avez pas confiance en votre travail, ne mettez pas les circuits intégrés sur leurs supports, branchez la carte et mettez l'Oric sous tension ; vérifiez alors que vous avez bien du + 5 volts sur la patte 14 du 7427 et sur la patte 20 du VIA. Si tel est bien le cas, vous pouvez mettre en place les circuits (alimentation coupée, bien sûr) puis remettre le tout sous tension. L'Oric doit fonctionner comme par le passé. Si tel n'est pas le cas, il y a certainement un défaut au niveau du 7427, des deux diodes ou du transistor. La simplicité du schéma doit vous permettre d'en venir à bout très vite.

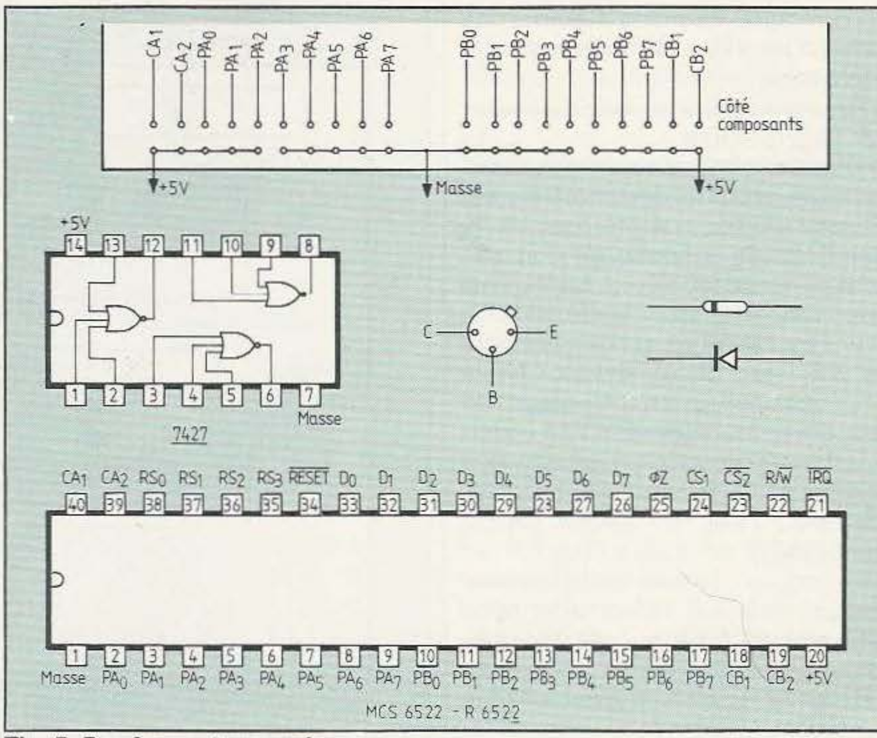


**Fig. 7. Brochages et connexions.**

Si tout se passe bien, tentez un PEEK (#310) ; vous lisez alors le contenu de l'ORB et, comme après un RESET (automatique à la mise sous tension de l'Oric) le VIA est initialisé en entrée, vous lisez en fait l'état des lignes PB0 à PB7 ; vous devez donc voir apparaître 255 c'est-à-dire FF en hexadécimal. C'est normal car les entrées du VIA sont ramenées au niveau logique haut par une résistance interne au circuit. Mettez alors une ou plusieurs des entrées PB0 à PB7 à la masse et effectuez d'autres PEEK (#310) pour constater que vous lisez bien la valeur décimale correspondant à ce que vous avez câblé sur les entrées. Opérez de même avec le côté A en faisant un PEEK (#311) ou un PEEK (#31F) puisque le registre correspondant aux lignes PA0 à PA7 est accessible à ces deux adresses. Si tout se passe bien vous pouvez affirmer que votre carte fonctionne.

Pour l'essayer en sortie, il suffit d'initialiser les registres DDRA pour le côté A ou DDRB pour le côté B selon la règle suivante : chaque bit de ces registres correspond à une ligne d'entrée/sortie ; ainsi, le bit 2 du DDRA correspond à PA2, le bit 4 du DDRB correspond à PB4 et ainsi de suite. Pour programmer une ligne en sortie, il faut mettre à 1 le bit qui lui correspond dans le DDR et pour la programmer en entrée, il suffit d'y mettre un 0. Si vous voulez mettre PA0, PA2, PA5 et PA6 en sorties par exemple, il vous suffira d'écrire 01100101 dans le DDRA.
Pour faire un essai complet, programmez toutes les lignes en sorties au moyen du mini programme suivant :

```
10 A=#FF
20 POKE #312,A
30 POKE #313,A
40 INPUT B
50 POKE #310,B
60 INPUT C
70 POKE #31F,C
80 GOTO 40
```

Ce programme initialise les côtés A et B en sorties et vous demande ensuite deux valeurs qui seront placées respectivement sur les lignes PB0 à PB7 pour B et PA0 à PA7 pour C. L'essai du registre à décalage et des compteurs programma-

bles n'est pas utile à partir du moment où les essais précédents sont concluants ; en effet un mauvais fonctionnement de ces sous-ensembles ne pourrait alors être dû qu'au VIA lui-même, ce qui est tout à fait improbable.

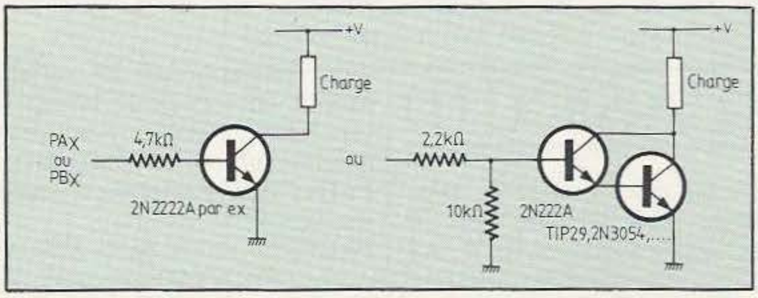


**Fig. 8. Selon la charge on choisira un buffer à un transistor ou un Darlington.**

## *Utilisation*

Nous n'avons pas la prétention, dans ce paragraphe, de décrire toutes les utilisations possibles de cette carte car elles sont innombrables. Nous allons nous limiter pour l'instant à la description des divers modes de connexion des lignes d'entrées/sorties du VIA. Nous verrons plus en détail, dans un prochain numéro, la programmation complète du VIA car elle nécessite d'assez longs développements, surtout au niveau des divers modes d'exploitation des compteurs programmables et des registres à décalage.

Avant toute chose, il ne faut pas perdre de vue que le VIA est un circuit logique NMOS dont les entrées/sorties sont compatibles TTL ; il ne faut donc, en aucun cas, lui appliquer plus de 5 volts ou moins de 0 volt sur une quelconque de ses entrées ou sorties. Ces mêmes entrées/sorties ne peuvent pas fournir un courant important ; 1 mA étant un maximum si vous souhaitez que les niveaux de sortie aient encore une signification. Ces remarques pour que vous compreniez pourquoi, lorsqu'un VIA est utilisé en sortie, il est toujours suivi par au minimum un transistor amplificateur.

La figure 8 montre la commande d'une charge quelconque à partir d'une sortie de VIA. Selon le courant consommé par la charge, un transistor ou un montage Darlington sera employé de façon à ne pas faire débiter plus d'un 1 mA aux sorties du VIA.

Si les informations fournies par le VIA doivent transiter sur des câbles de longueur importante, il peut se révéler nécessaire de «muscler» les signaux afin que les capacités parasites des câbles ne les déforment pas trop ; pour cela une bonne solution consiste à employer les amplificateurs de bus, inverseurs ou non, comme indiqué figure 9 : des 74240, 241, 540 ou 541 conviennent très bien.

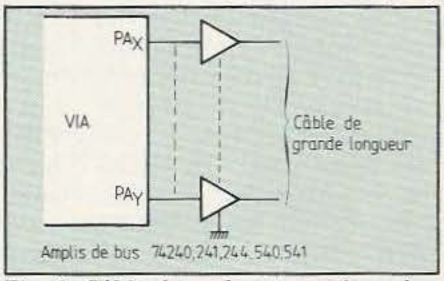


**Fig. 9. Câbles longs:boostage nécessaire.**

Pour commander des Led ou des afficheurs, il est possible d'utiliser des transistors, naturellement, mais il est plus économique en prix et en surface occupée de faire appel à des circuits TTL à collecteur ouvert tels les 7406 (inverseurs), 7407 (non inverseurs) ou équivalents comme indiqué figure 10.

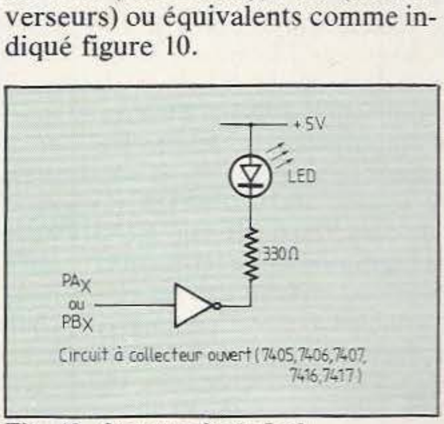


**Fig. 10. Commande de Led.**

L'utilisation des lignes en entrées ne pose pas de problème et la figure 11 montre comment interfacer des contacts avec un VIA. Ces contacts peuvent, bien sûr, être quelconques : touches de clavier, contacts de relais, de capteurs, etc.

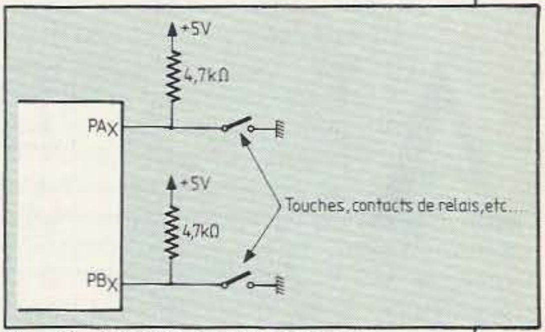


**Fig. 11. Interfaçage de contacts.**

## *Conclusion*

Nous en resterons là pour aujourd'hui, un prochain article consacré à la programmation détaillée du VIA étant prévu pour traiter également quelques cas concrets d'utilisation de cette carte et aborder d'autres problèmes tels que, par exemple, la commande de charges reliées ou secteur.

C. Tavernier

### Nomenclature des composants

**Résistances 5%**

R1 : 4,7 kΩ 1/4 W
R2 : 2,7 kΩ 1/4 W

**Condensateurs**

C1 : 100 pF céramique
C2 : 22 nF céramique
C3 : 10 μF/10 V chimique

**Semi-conducteurs**

D1, D2 : 1N914, 1N4148...
T1 : 2N2222A, BC 107...
7427 ou 74LS27
1 VIA : MCS6522 ou R6522

**Divers**

Supports : 1 x 14, 1 x 40 pattes
Connecteurs : 2 x (2 x 10 contacts) mâles à souder sur CI
1 x (2 x 17 contacts) femelle pour câble plat.

# LA PROGRAMM

## LE BASIC (III)

Après avoir vu, dans notre précédent numéro, les divers opérateurs du Basic et les commandes dont on dispose pour mettre au point un programme, le lister, le sauvegarder et le faire fonctionner, nous allons aborder aujourd'hui une phase plus active de cette initiation avec la description des instructions. Cette description va commencer par les instructions les plus simples mais, aussi, les plus utilisées puisque ce sont celles relatives aux entrées/sorties.

### *Les instructions d'entrées/sorties*

Ce sont les instructions qui permettent au programme de dialoguer avec l'utilisateur; les instructions de sortie donnent des indications sur le déroulement du programme ou sur le comportement à tenir alors que celles d'entrée permettent de fournir des informations au programme. Ces instructions ont donc des rôles très simples mais elles sont omni-présentes dans tous les programmes, vu leurs fonctions.
Si l'on veut être logique et concis, les instructions d'entrées/sorties sont au nombre de deux : PRINT pour la sortie et INPUT pour l'entrée; commençons par cette dernière.
INPUT s'utilise de deux façons principales :
— INPUT liste de variables
— INPUT «chaîne de caractères»; liste de variables.
Dans le premier cas, on peut placer derrière la directive INPUT autant de noms de variables que l'on désire à la seule condition de séparer ceux-ci par des virgules. Ainsi, l'on peut écrire : INPUT A, B, A$, Z2 et, dans ce cas, lorsque le programme arrivera sur cette ligne, il attendra quatre variables A, B, A$ et Z2. Cette attente est matérialisée par l'impression d'un point d'interrogation et vous devez alors fournir autant de variables que nécessaire, séparées par des virgules et terminées par un retour chariot. Les valeurs que vous aurez fournies seront affectées aux noms de variables qui suivent le INPUT en maintenant la correspondance de l'ordre. Si nous reprennons notre exemple et que nous répondions : 100, 25, BONJOUR, 2; le programme considèrera que A vaut 100, B vaut 25, A$ vaut BONJOUR et Z2 vaut 2. Attention, il faut respecter le type de variable demandé; si INPUT attend une valeur numérique et que vous frappiez une chaîne de caractères, vous ferez générer un message d'erreur. Attention aussi au nombre de variables : si vous ne donnez pas assez de variables, le Basic vous rappellera à l'ordre en imprimant un nouveau point d'interrogation suite à votre retour chariot; vous pourrez alors vous racheter en frappant les variables manquantes. Si, en revanche, vous fournissez plus de variables que ce qu'il fallait, le Basic ignorera celles en surnombre. Ce mode d'utilisation d'INPUT est assez peu employé car on lui préfère bien souvent le second.
Dans le second mode INPUT, la chaîne de caractères qui suit le INPUT est imprimée sur le terminal et le Basic attend ensuite une ou plusieurs variables avec un comportement analogue à ce que nous venons d'exposer. Cette façon de faire est cependant plus agréable car il est possible de donner à l'utilisateur toute indication sur les variables à fournir au moyen de la chaîne de caractères. Cela vu, nous pouvons maintenant parler de la directive PRINT dont l'emploi est tout aussi simple.
PRINT s'utilise de la façon suivante : PRINT liste de variables ou liste de variables représente n'importe quel arrangement de variables de n'importe quel type. Cette liste peut même être inexistante. Voyons ce qu'il en est, en détail.
PRINT tout seul fait imprimer un saut ligne retour chariot et c'est là le moyen utilisé quand on a besoin de ces deux actions.
PRINT suivi par une liste de variables les fait imprimer, les unes à la suite des autres, l'espace entre les variables dépendant de la façon dont est écrite la liste. Sauf cas particulier (vu ci-après), l'impression de ces variables est suivie par un retour chariot — saut ligne.
Si les variables sont séparées par un point virgule, elles seront imprimées les unes à la suite des autres sans espace intercalaire; mais si les variables sont séparées par une virgule, elles seront imprimées chacune en début d'une zone selon le principe suivant. Une ligne Basic est divisée artificiellement en plusieurs zones dont la taille est généralement de 16 caractères; si l'on fait imprimer des variables séparées par des virgules, le premier caractère de chaque variable se trouvera en début d'une zone; l'espace entre premiers caractères des variables successives sera donc constant. La figure 1 montre quelques exemples qui permettent de préciser tout cela; nous y avons utilisé des variables chaînes de caractères, plus parlantes que des nombres. Si vous voulez espacer vos variables de plus d'une zone, il est possible de mettre plusieurs virgules les unes à la suite des

# TION

autres; ainsi : PRINT A,,B fera imprimer A au début de la première zone de la ligne (donc au début de la ligne) alors que B sera imprimé au début de la troisième zone puisqu'il y a deux virgules.

Il est, bien sûr, possible dans une même ligne de PRINT de mélanger des virgules et des points virgules comme indiqué à titre d'exemple figure 1.

Enfin, dernière particularité de la directive PRINT, le fait de terminer une ligne de PRINT par un point virgule ne fait pas imprimer de saut ligne retour chariot. En d'autres termes les deux lignes suivantes :

10 PRINT A ;
20 PRINT B

feront imprimer A et B l'un derrière l'autre sur la même ligne. Si l'on n'avait pas mis le point virgule, A et B auraient été imprimés sur deux lignes différentes. Nous ne nous étendrons pas plus sur PRINT et INPUT et, dans cette première initiation nous laisserons de côté les commandes spéciales telles que INPUT LINE et PRINT USING dont l'usage est particulier. Nous préférons avancer un peu afin que vous puissiez écrire vos propres programmes rapidement.

## Les boucles

Par définition, un ordinateur est capable de réaliser des tâches répétitives, facilement; encore faut-il savoir comment on doit les lui spécifier. En Basic cela se fait au moyen de l'instruction de boucle FOR NEXT STEP.

Une boucle est définie par des lignes de programme qui sont répétées un certain nombre de fois. Ce nombre est contrôlé par une variable dite variable de boucle qui n'est autre qu'un compteur dont la valeur augmente à chaque tour de boucle. Ce compteur évolue entre deux valeurs que vous êtes libre de définir. Comme ce n'est pas toujours assez souple, il est possible de définir aussi le pas d'évolution de ce compteur et de décider qu'il augmentera de N et non de 1 à chaque tour de boucle.

Une boucle commence toujours par une ligne de ce type :

— FOR I = A TO B (STEP C)

où I est la variable de boucle (on peut lui donner n'importe quel nom mais I, J et K sont les premiers employés pour ce faire !), A la valeur initiale de cette variable, B la valeur finale et C le pas, c'est-à-dire la valeur dont va augmenter I à chaque tour de boucle.

La boucle sera exécutée tant que I restera inférieure à B si C est positif ou tant que I sera supérieure à B si C est négatif. Quelles que soient A, B et C, une boucle est toujours exécutée au moins une fois (le test qui décide si la boucle doit être exécutée ayant lieu à la fin de celle-ci). Le paramètre C est facultatif et c'est pour cela que nous l'avons mis entre parenthèses. S'il n'est pas spécifié, sa valeur par défaut est 1 et l'instruction de début de boucle devient : FOR I = A TO B tout simplement.

Qui dit boucle dit début et fin de celle-ci; nous avons vu le début, reste à voir la fin, qui est matérialisée par l'instruction NEXT; ainsi :

10 FOR I = 0 TO 9
20 PRINT «BONJOUR»
30 NEXT 1

fera imprimer 10 fois BONJOUR. Le nom de variable qui suit le NEXT doit être le même que celui se trouvant après le FOR pour une boucle donnée; en effet il est possible d'imbriquer les boucles et si cette condition n'est pas respectée, vous courrez à la catastrophe.

## Un petit exemple

Bien que nous ne disposions que de peu d'instructions, il nous est déjà possible de rédiger un petit programme en utilisant les opérateurs vus dans notre précédent numéro. Regardez la figure 2 qui vous donne le listing et un exemple de son exécution. Nous imprimons la table des carrés, des cubes et des inverses des nombres de 1 à 10. Le programme se résume à une boucle qui commence ligne 10 et se termine ligne 30; boucle qui ne comprend qu'une instruction. Celle-ci est un PRINT qui fait imprimer la variable de boucle I, son carré grâce à I^2, son cube grâce à I^3 et son inverse 1/I. Comme I évolue de 1 à 10 par pas de 1 (puisque nous n'avons pas spécifié de STEP), nous balayons bien les nombres de 1 à 10.

Si vous le désirez, vous pouvez compliquer tout cela en écrivant le programme de la figure 3. Il réalise la même chose mais entre deux valeurs que vous spécifiez grâce à un INPUT. Il n'a d'autre intérêt que de vous montrer que les paramètres contenus dans un FOR I=... ne sont pas forcément les valeurs numériques mais peuvent être des variables définies par ailleurs. Attention,

**Fig. 1. Quelques exemples de PRINT.**

```
PRINT "MICRO","ET","ROBOTS"
MICRO         ET            ROBOTS

PRET

PRINT "MICRO ";"ET ";"ROBOTS"
MICRO ET ROBOTS


PRET

PRINT "MICRO","ET";" ROBOTS"
MICRO                  ET ROBOTS
```

**Fig. 2. Programme de calcul des carrés, cubes et inverses jusqu'à 10.**

```
10 FOR I = 1 TO 10
20 PRINT I , I^2 , I^3 , 1/I
30 NEXT I

RUN

1              1              1              1
2              4              8              .5
3              9              27             .3333333333333
4              16             64             .25
5              25             125            .2
6              36             216            .1666666666667
7              49             343            .1428571428571
8              64             512            .125
9              81             729            .1111111111111
10             100            1000           .1
```

```
10 INPUT "ENTREZ LE PREMIER NOMBRE ";A
20 INPUT "ENTREZ LE DEUXIEME NOMBRE ";B
25 PRINT
30 FOR I = A TO B
40 PRINT I , I^2 , I^3 , 1/I
50 NEXT I
RUN
ENTREZ LE PREMIER NOMBRE ? 20
ENTREZ LE DEUXIEME NOMBRE ? 30
20          400         8000        .05
21          441         9261        .047619047619048
22          484         10648       .045454545454545
23          529         12167       .043478260869565
24          576         13824       .041666666666667
25          625         15625       .04
26          676         17576       .038461538461538
27          729         19683       .037037037037037
28          784         21952       .035714285714286
29          841         24389       .03448275862069
30          900         27000       .033333333333333
```

**Fig. 3. Programme de la fig. 2 auquel on a adjoint 2 directives INPUT.**

le programme de la figure 3 est rudimentaire et ne vérifie pas si A est bien inférieur à B. Puisque nous venons de faire un peu d'arithmétique, restons-y et voyons...

## *Les fonctions scientifiques*

Ces fonctions sont parmi les avantages majeurs des langages évolués comparativement au langage machine. Elles permettent très facilement de réaliser quasiment tous les programmes scientifiques sans difficulté du fait de leur diversité. Elles sont en nombre variable selon les interpréteurs mais celles que l'on rencontre le plus souvent sont les suivantes :

— EXP (X) qui calcule l'exponentielle de X ou, si vous préférez, 2,718281828 à la puissance X. Elle ne supporte aucune restriction d'usage si ce n'est de ne pas dépasser la capacité de calcul maximum de votre Basic.

— LOG (X) qui calcule le logarithme Népérien ou naturel ou à base e de X.

Comme on l'enseigne en mathématiques, la seule restriction d'emploi de LOG (X) doit être X strictement positif. Si vous désirez un logarithme dans une autre base que e, rappelons qu'il suffit d'appliquer la formule : LOGB(X) = LOG(X)/LOG(B) où B est la base désirée.

— SQR(X) calcule la racine carrée de X. Seule restriction d'emploi d'ordre mathématique également : X doit être positif ou nul.

— SIN(X) calcule le sinus de l'angle X; X étant généralement exprimé en radians encore que certains Basic autorisent une définition des unités d'angles mais ce n'est pas une fonction standard du langage.

— COS(X) calcule le cosinus de l'angle X; mêmes remarques que pour la fonction sinus.

— TAN(X) calcule la tangente de X; même remarque, encore, mais attention : si X est multiple impair de 90° vous générerez une erreur car la tangente d'un angle de 90° est infinie.

— ATN(X) sur certains Basic seulement donne l'arc tangente de X; arc tangente qui est exprimé en radians et qui est ramené à la plage —90°, +90°.

— PI qui n'existe pas non plus sur tous les Basic malgré la commodité que cela apporte; en effet PI n'est autre que 3,141592653... et si le Basic dispose de la fonction PI vous pouvez calculer un cercle par :
S = PI * R^2 ce qui est plus agréable que d'exprimer PI en chiffres (surtout si votre interpréteur est précis). Cette commodité se retrouve aussi lorsque l'on travaille avec des angles car l'on peut écrire PI/2, PI/3, etc.

— RND(X) génère un nombre aléatoire compris entre 0 et 1. Cette fonction peut être utilisée pour générer un nombre aléatoire compris dans n'importe quel intervalle; il suffit de faire (N-M) * RND (0) + N pour générer un nombre aléatoire compris entre M et N. Le paramètre X spécifié après RND n'est pas obligatoire avec tous les interpréteurs Basic. S'il est nécessaire, il a la signification suivante : si X est nul, un nouveau nombre aléatoire est généré à chaque apple de la fonction (c'est l'utilisation la plus classique); si X est positif, RND(X) fournit le dernier nombre aléatoire qui a été généré; si X ezt négatif, RND(X) génère un nouveau nombre aléatoire à chaque appel mais chaque fois que X prend une valeur déjà utilisée, le nombre qui avait été généré à ce moment là est fourni à nouveau.

— SGN(X) indique le signe de X de la façon suivante : si X est positif, SGN(X) est égal à +1; si X est négatif, SGN(X) est égal à —1 et si X est nul, SGN(X) est nul.

— ABS(X) donne la valeur absolue au sens mathématique du terme de X. En d'autres termes, ABS(X) = X si X est positif et ABS(X) = — X si X est négatif.

— INT(X) donne le plus grand entier immédiatement inférieur à X. Pour les nombres positifs, il n'y a pas de problème puisque INT (4,2) = 4; par contre, pour les nombres négatifs il faut faire attention à la définition ci-avant; ainsi INT (—5,2) = —6.

Ces fonctions mathématiques sont présentes sur tous les interpréteurs Basic sauf parfois la fonction arc tangente et les diverses variantes de RND. Leur utilisation ne présente aucune difficulté puisque ces fonctions correspondent à leur définition mathématique. Attention tout de même au fait que pour les fonctions trigonométriques, les angles sont exprimés en radians et non en degrés; il est utile de savoir que l'on passe de l'un à l'autre par une règle de trois de la façon suivante :
Angle en radian = Angle en degrés * PI / 180
Cette «formule» est à la base du petit programme de la figure 4 qui

```
10 PRINT "TABLE TRIGONOMETRIQUE"
20 PRINT
30 FOR I = 0 TO 90
40 PRINT I, SIN(I*PI/180), COS(I*PI/180)
50 NEXT I
```

**Fig. 4. Réalisation d'une table trigo.**

permet de réaliser une table trigonométrique en degrés que tous les étudiants connaissent bien. Nous retrouvons dans ce programme tous les «ingrédients» étudiés dans cet article avec les instructions PRINT, FOR — NEXT et avec les fonctions scientifiques.

## *Conclusion*

Nous en resterons là pour aujourd'hui et consacrerons notre prochain article aux fonctions de manipulation de chaînes de caractères et aux instructions de sauts et branchements.

C. Tavernier

# Industrie

## PROFITS

Control Data vient de signer un accord de commercialisation avec la société californienne Via Computer Inc. concernant son système de création de modèles financiers «Micro/Prophit». Diffusé dans les principaux pays industrialisés, ce système est basé sur Prophit II, que Control Data propose déjà dans le cadre du service Call, sur son réseau international de télétraitement Cybernet. Disponible sur IBM PC et XT, Micro/Prophit offre aux utilisateurs de micros IBM les mêmes capacités de planification et d'aide à la décision que celles de Prophit II. L'importance de ce premier pas en matière de standardisation des logiciels d'aide à la décision au niveau international n'est pas à négliger. Déjà plus de 5000 entreprises utilisent ce logiciel pour des applications aussi diverses que : planification à long terme, budgétisation, prévision de Cast Flow, analyse de fusions ou acquisitions, etc. (Control Data. Tél. (6) 005.92.02.)

## RIEN AUX DENTS

Selon une étude réalisée par l'UFB-Locabail, société spécialisée dans le financement des équipements professionnels, 7% des cabinets dentaires sont actuellement informatisés, ils seront 15% dans un an et 27% dans deux ans. Les besoins de ces cabinets sont assez peu spécifiques et ne justifient pas des investissements considérables. Ceux qui comptent s'équiper pensent y consacrer moins de 60.000 F (matériels et logiciels compris). C'est donc la micro-informatique qui semble, pour des raisons de prix et de souplesse d'utilisation, la plus à même de répondre à ce marché estimé en 84 à quelques 2300 équipements nouveaux d'un montant global de l'ordre de 110 millions de F. Les trois quarts des investissements envisagés seront financés en Crédit-bail.

## TOUTE LA MUSIQUE?

Ariola, filiale française du groupe multimédia allemand Bertelsmann (en matière de presse et d'édition musicale notamment), a créé un département de logiciels pour micros nommé «Ariolasoft». Quatre catalogues de logiciels américains sont importés, ceux-ci étant compatibles sur Commodore C64 et VIC 20, Atari 600-800 XC et Apple II[e]. Les catalogues US sont Broderbund, Creative Software, Electronic Arts et Synapse. (865.14.24.)

## MOUSQUETAIRE

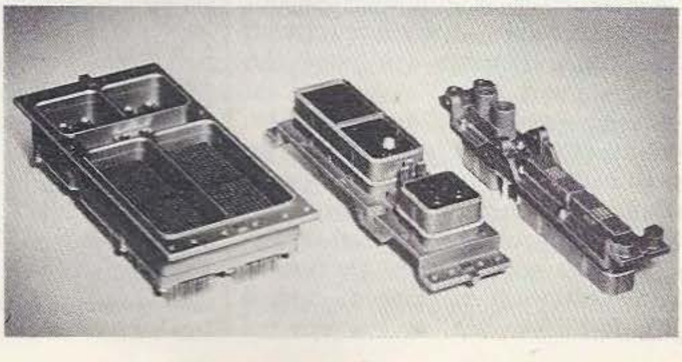
Altos confirme son succès en France pour l'implantation des systèmes multi-utilisateurs. Citons parmi ses plus beaux succès : l'agence régionale de Cap-Sogeti du Languedoc-Roussillon développant un ensemble de logiciels de gestion et un moniteur vidéotex sur système Altos ACS 68000, Unix II et ACS 586 Unix; la Société Segim, filiale du Crédit du Nord, qui a choisi Altos pour la fourniture de terminaux lourds en vue de traitement à façon différé par liaison type 2780; la Fédération Française des Coopératives Agricoles de Céréales a sélectionné pour l'ensemble des coopératives le système Altos ACS 586 et ACS 986; l'Agence Reuter de presse a sélectionné pour ses bureaux parisiens le système Altos ACS 68000. De très beaux succès commerciaux...

## VISION ARTIFICIELLE

La société Stéria vient d'annoncer l'affectation de J.-C. Corniou, délégué régional de Stéria Méditerranée, à la Ciera, filiale ivoirienne chargée du projet Sydam d'informatisation des douanes ivoiriennes. Michel Labbé lui succède dans le midi. Rappelons que cette société de réalisations en informatique et automatisme, avec 1400 collaborateurs, se place parmi les plus importantes SSCI française et représente autant d'espoir à l'exportation pour notre pays.

## SOURIRE

Souriau, le géant français (leader européen et quatrième rang mondial) de connecteurs professionnels fait face à l'extension de son marché en matière de télécommunications et d'informatique en implantant une nouvelle unité de production au Mans. Ce sont 120 à 130 emplois nouveaux qui devraient être créés en 85-86.



# L'OEIL DE VERRE

## LA VISION ARTIFICIELLE

La vision artificielle ne tombe pas sous le coup de la loi sur les stupéfiants; maintenant que vous voilà rassuré, vous pouvez reposer votre seringue et vous mettre au travail. Vous savez, bien sûr, qu'un ordinateur ne traite que des données binaires, et donc je ne trahirai pas mon propos en considérant d'entrée de jeu que la caméra fait une saisie binaire; j'ajouterai pour me rassurer tout à fait que de telles caméras existent et qu'elles tendent à se généraliser. Les capteurs sont constitués de petits carrés (pixels) et ces petits carrés s'allument ou s'éteignent autour d'un seuil de luminosité (vous n'ignorez rien de tout cela si vous avez eu la chance de lire le numéro 3 de *Micro et Robots)*. J'ajouterai pour les retardataires que le nombre de pixels traduit la définition de la caméra, c'est à dire la finesse de l'image et que les processus mis en œuvre par les logiciels de reconnaissance restent sensiblement les mêmes quelle que soit cette définition.

N'ayant pas eu le courage de laisser

**Une image élémentaire.**

Pinocchio aveugle plus longtemps, j'ai doté mon robot d'un système de reconnaissance de forme en rapport avec mes économies. La caméra n'a que 32 x 32 fois pixels (excusez du peu) mais elle ne pèse qu'une dizaine de grammes (mobilité oblige). Mon robot est borgne et un peu myope, mais c'est mieux que d'être aveugle, n'est-ce pas ?

Voilà une image typique des performances de mon robot «voyeur». Avec une telle définition, pas question de reconnaître quoi que ce soit, pour nous misérables humains. By chance, c'est différent pour un robot : l'image d'un même objet présenté sous le même angle, avec le même éclairage, la même distance et la même focale est identique à elle-même et c'est l'essentiel. Mais, voilà comment va le monde, ce n'est jamais la même distance, jamais le même éclairage et jamais le même angle. Tout le problème est là, bien sûr. Je pense que je ne cho-

querai personne si je transforme les pixels blancs en 1 et les pixels noirs en 0. Et si vous admettez ce tour de passe-passe, vous admettrez, je crois, que mon ordinateur puisse conserver une image en mémoire; et puisqu'il peut en conserver une, il peut en conserver 2, 8 ou 10.000 : je ne vous surprends toujours pas. C'est devenu un lieu commun : un ordinateur travaille en binaire et c'est donc banal, pour lui, que d'aller compter des zéros et des uns ou de regarder si un pixel est entouré de blanc ou de noir. Vous ne tombez toujours pas de votre rocking chair ! Dès lors, je peux associer à chaque image en mémoire une liste de paramètres, très simplement :

— si je veux calculer la surface de mon objet, il me suffit de compter le nombre de pixels blancs;

— pour calculer le périmètre je peux additionner 1 à chaque fois qu'un pixel blanc est contigu à un pixel noir;

— le nombre d'objets est représenté par le nombre de blocs de pixels blancs entourés de noirs;

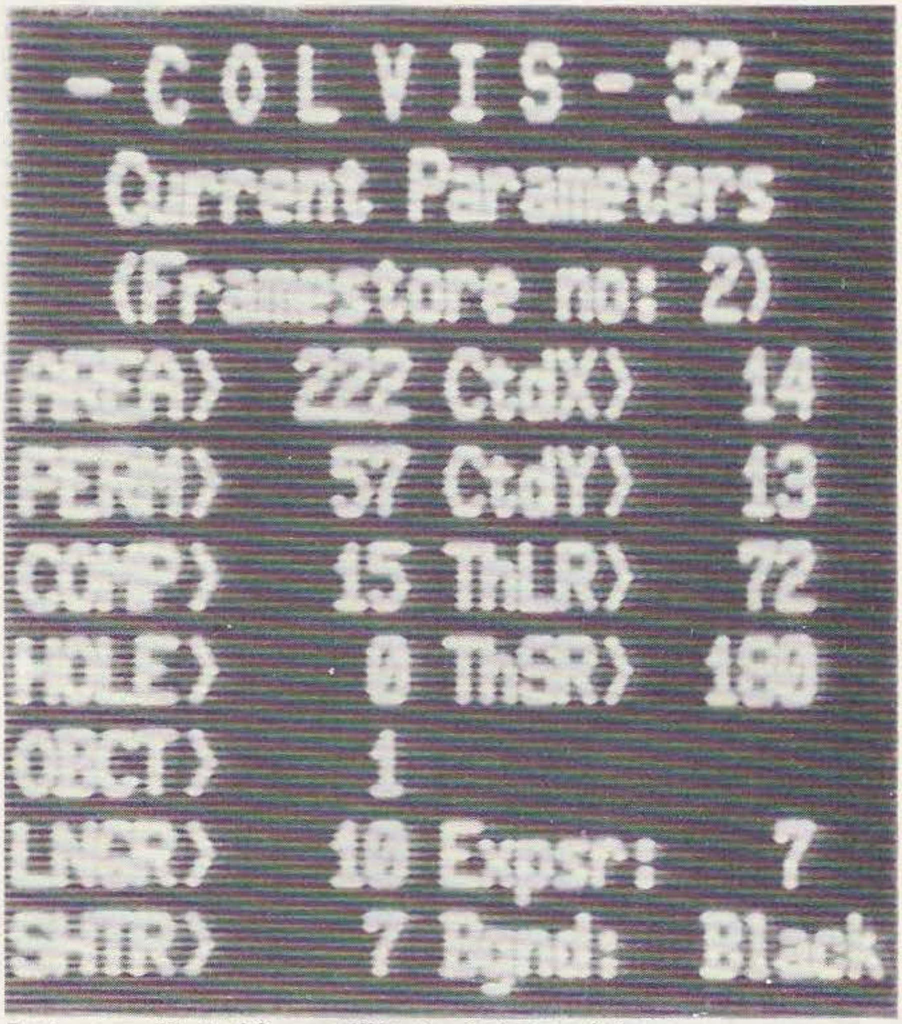
— le nombre de trous est figuré par le nombre de pixels noirs entourés de blanc;

— évidemment on peut calculer un centre géométrique, approximatif, de la figure en prenant les coordonnées du pixel qui se trouve à l'intersection de la ligne et de la colonne de pixels blancs la plus épaisse (ou par n'importe quelle autre méthode plus compliquée);

— dès l'instant où j'ai un centre, il ne faut pas des kilo-octets pour déterminer un plus grand rayon, un plus petit rayon, l'angle d'inclinaison du plus grand rayon ou du plus petit rayon;

— sans en avoir l'air, notre ordinateur, par acquit de conscience pourrait aussi faire une mesure de compacité en divisant l'aire par le périmètre.

Le tour est joué, je peux apprendre à mon ordinateur un objet sous huit angles différents, associés à la liste des paramètres que je viens de décrire (élémentaire !). Puisque notre

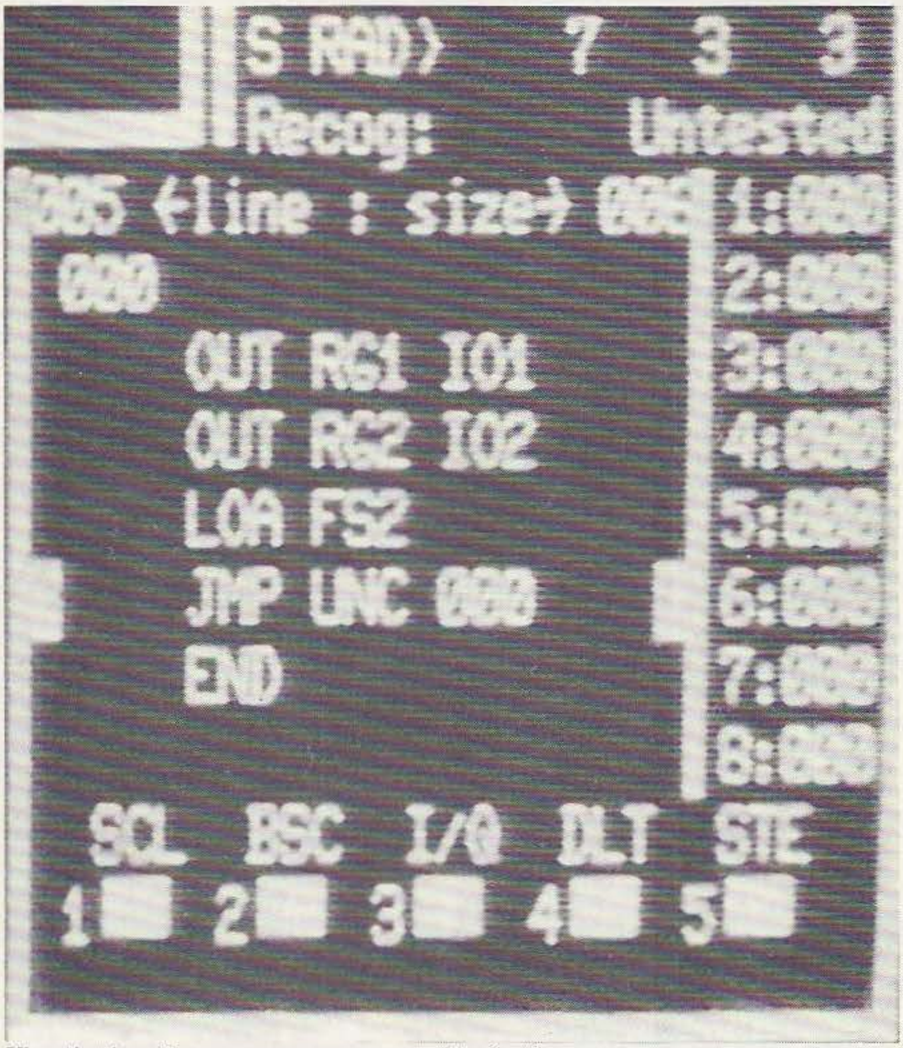



**Stockage possible de 4 formes différentes ainsi paramétrées.**

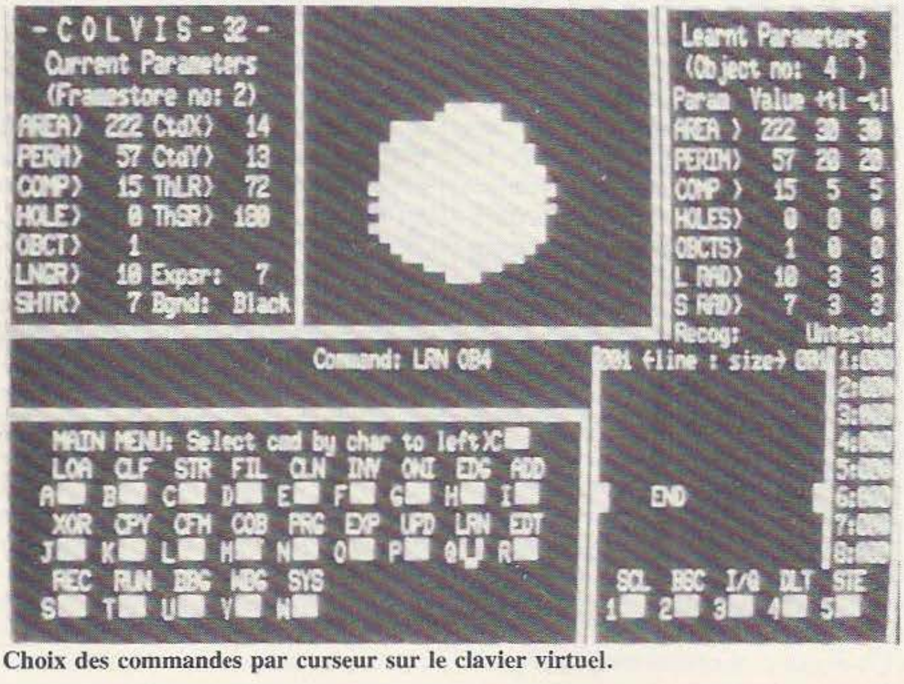
ordinateur est là pour faire de la reconnaissance de forme, présentons-lui un objet. Ne lésinons pas. Cher ordinateur, tu vas me calculer les mêmes paramètres que tout à l'heure, et tant que le micro-processeur est encore chaud, chaque paramètre de la figure que je te présente avec les paramètres qui correspondent aux huit images qui sont en mémoire; et puisqu'il faut bien que tu serves à quelque chose, avec ce que tu me coûtes, dis-moi «j'ai reconnu» lorsque tous les paramètres d'un objet en mémoire sont identiques aux paramètres que tu viens de calculer, sinon abstiens-toi (il faut avoir de l'autorité avec ces machines-là, sinon, on est vite dépassé).

Là-dessus, après lui avoir présenté mon briquet sous huit angles différents, je le lui représente au milieu de trente objets hétéroclites. Qu'il n'ait pas reconnu tout ce que je lui ai présenté, passe, c'est normal, mais qu'il n'ait pas reconnu le briquet... alors-là...

Je suis resté un long moment, perplexe devant mon écran avant de m'apercevoir enfin que l'objet à la même place, avec le même éclairage ne conservait pas au pixel près la même image. Pragmatique, j'ai préféré donner une marge de tolérance à chaque paramètre pour chaque objet en mémoire. Mon système reconnaissait le briquet, et seulement le briquet mais uniquement pour un angle particulier et pour une distance particulière. La clef de la reconnaissance était là.




**Visualisation d'un programme en cours d'exécution.**




**Choix des commandes par curseur sur le clavier virtuel.**

Pour la distance, j'ai trouvé rapidement une solution en ajoutant une focale variable programmable. Lorsque les paramètres de compacité (qui sont indépendants de la distance) étaient proches, je cherchais par approximation quelle était la focale qui me donnerait l'aire et le périmètre le plus proche. Tout cela ne relève pas de l'exploit. Et, lorsque mon objet était déplacé ou tourné (j'arrête ma psychanalyse cette semaine) mon ordinateur qui est fort malin, s'en apercevait tout de suite en allant voir quel paramètre empêchait la reconnaissance.

Il ne faut pas être sorti d'IBM pour s'apercevoir que lorsque les paramètres d'angles d'inclinaison des rayons ne correspondent pas, c'est que l'objet est tourné dans le mauvais sens.

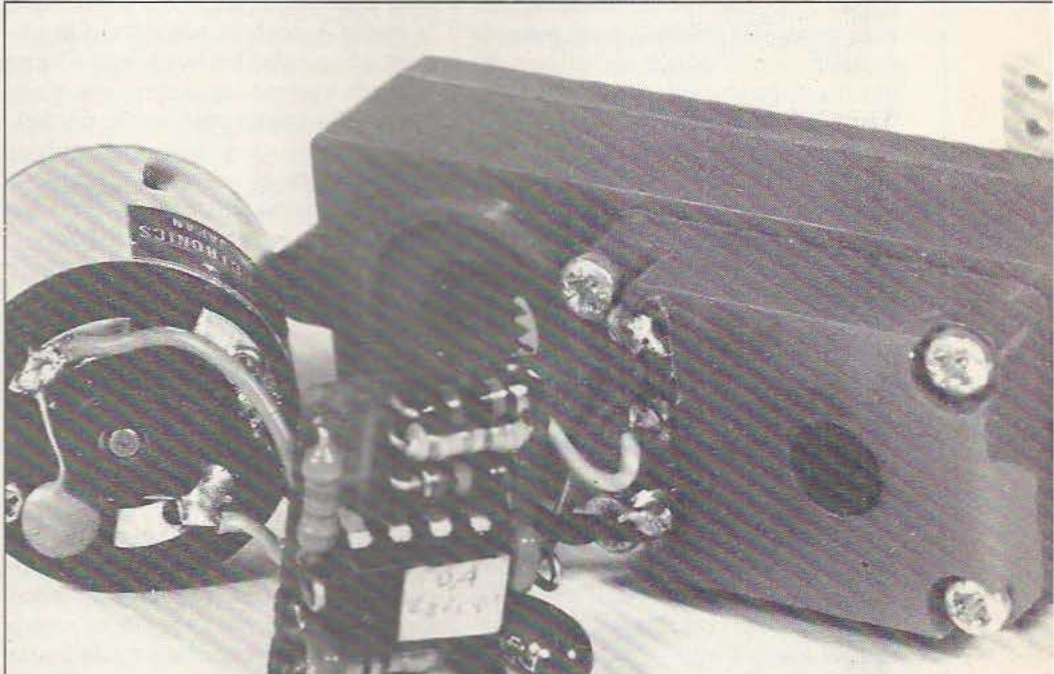
Il ne restait plus, pour parachever le système, qu'à guider la main du robot en fonction de ces paramètres et la magie opérait. C'est beau la vie avec des yeux. Epuisé par la tâche, j'avalais une dernière bouteille de Scotch avant d'aller vendre mon système au monde entier. Prudent, je décidais de faire un petit tour chez M... Robotique qui vendait, soi-disant, un système de reconnaissance qui ressemblait au mien. La déception fut douloureuse, j'avais sous les yeux, Ulysse, la réplique exacte de mon système ; non contents de vendre un système de reconnaissance à moins de 16000 francs, ils s'étaient payé le luxe d'une présentation des fonctions très «21e siècle» (jugez plutôt : chaque fonction est accessible en déplaçant un curseur sur l'écran). Le complot ne faisait aucun doute : outre les fonctions que j'ai déjà décrites, le système est entièrement reprogrammable et toutes les fonctions de reconnaissance peuvent être réutilisées comme des macro-instructions.

Et comme si la plaie n'était pas assez béante, il peut servir de terminal intelligent, simplement en échangeant des caractères ASCII. Cette affaire pourrait bien se terminer par un procès !

Alain Garcia

# LE SENS DE LA MUSIQUE

Monté en pont, un ampli BF stéréo à circuit intégré peut servir à piloter un servomécanisme bidirectionnel, à partir d'une alimentation unique...



Le servomécanisme analogique proposé ici est un ensemble électromécanique constitué d'un moteur, d'un réducteur et d'un arbre de sortie. Il s'alimente et se commande à partir de tensions continues. L'asservissement consistera à faire correspondre une tension d'entrée à un angle de sortie.

## Principe

La figure 1 donne le schéma synoptique de l'asservissement de position expérimental dont nous vous proposons la réalisation. L'entrée

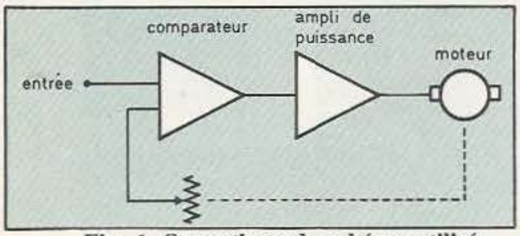


**Fig. 1. Synoptique du schéma utilisé.**

du circuit d'asservissement commande un amplificateur dont la tension de sortie attaque un moteur à courant continu, entraînant le curseur d'un potentiomètre. Ce curseur se trouve relié à l'autre entrée de l'amplificateur monté en différentiel. Le curseur va donc tourner de telle sorte que la tension différentielle d'entrée soit nulle ou, en tout cas, la plus faible possible. Nous venons donc de boucler le système et de réaliser un asservissement de position grâce à un potentiomètre dit de recopie.

Ce montage demande un amplificateur un peu particulier, capable de faire tourner le moteur dans les deux sens. Une solution relativement simple — mais maintenant obsolète avec l'apparition de transistors de faible coût et de circuits intégrés spécialement conçus, ou non, pour la commande en pont de moteurs — consiste à utiliser un montage push-pull avec alimentation à point milieu.

Le principe de base étant fixé, nous allons passer au schéma électronique utilisant un circuit intégré de SGS prévu initialement pour la commande de casque stéréo de lecteurs de cassette portatifs. Cet amplificateur, présenté dans un boîtier DIL 8 (Dual in Line à 8 pattes), peut débiter un courant de 1A et être alimenté sous une tension d'alimentation maximale de 15 V. Ce circuit intégré n'est pas tout à fait un amplificateur opérationnel double : il a reçu des résistances internes fixant son gain en boucle fermé à, environ, 44 dB. Ce TDA 2820 M a été conçu pour fonctionner en pont, formule qui, en audio, permet de sortir une puissance double d'un montage push pull. Ici, le montage en pont permet d'inverser le sens de rotation du moteur.

Le schéma de principe de cet asservissement est donné en figure 2. La tension d'entrée parvient à l'un des amplificateurs par la borne 7. Les deux entrés inverseuses sont câblées en parallèle avec un condensateur de découplage pour assurer la stabilité du montage. En envoyant une tension positive sur l'entrée 7, la sortie de l'amplificateur devient positive ; le réseau de résistances internes de l'amplificateur envoie sur la borne 5 une tension également positive tandis que la sortie 3 devient négative. On obtient donc entre les bornes 1 et 3 une tension voisine de la tension d'alimentation (aux tensions de déchet des transistors près). Le moteur tourne alors et entraîne le curseur du potentiomètre de recopie. En augmentant la tension sur la borne 6 et dès que la tension différentielle d'entrée aura atteint une valeur assez faible, la sortie 3 deviendra positive, transmettra sur 8 une tension positive et la sortie 1 verra sa tension diminuer : le moteur s'arrêtera. Pour une rotation dans le sens inverse, on pourra reprendre un raisonnement identique.

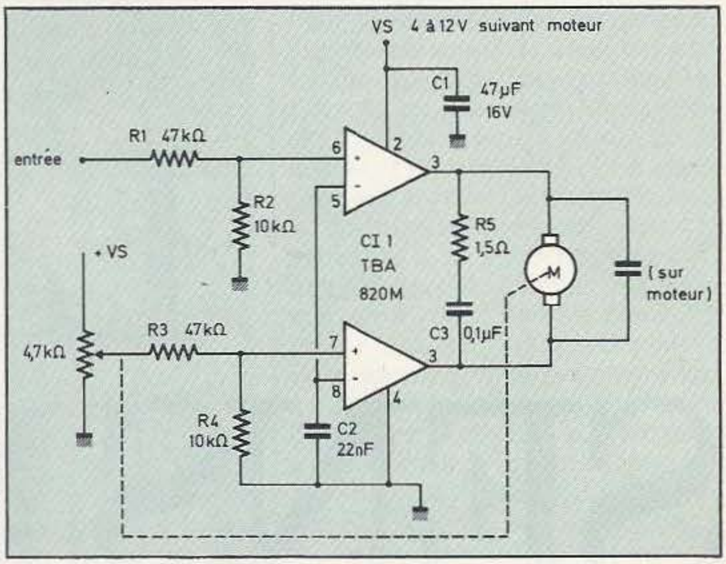


**Fig. 2. Schéma de principe de l'asservissement proposé.**

En sortie du pont, un réseau RC se charge de la stabilité de fonctionnement du montage : en l'absence de ce réseau, on constatera éventuellement des oscillations de haute fréquence. De même, sans découplage de l'alimentation, des oscillations peuvent apparaître. Une autre cause d'oscillation existe par ailleurs, engendrée éventuellement par un mauvais point d'alimentation du montage. Ce dernier doit, en effet, être alimenté pratiquement directement sur le circuit intégré.

L'utilisation de ce circuit intégré avec son propre réseau de contre-réaction conduit à une réalisation très simple. Un double amplificateur opérationnel peut être employé également mais il nécessitera un réseau de résistances externes pour les entrées inverseuses. On constatera, ici, l'absence de contre-réaction destinée à la compensation des oscillations à très basse fréquence du servo, cette particularité venant en partie de la faible impédance de sortie des amplificateurs utilisés, impédance freinant le moteur lorsque son arrêt est demandé. Selon le moteur utilisé et la tension d'alimentation, on pourra constater un dépassement suivi d'un retour à la position finale, phénomène bien connu des spécialistes des asservissements. L'inertie du moteur entraîne un dépassement de la position, l'amortissement par la résistance interne du circuit intégré de commande n'étant pas suffisant. Au retour à la position finale, le moteur n'a pas eu le temps d'atteindre son plein régime ce qui empêche le dépassement dans l'autre sens.

## La mécanique

Pour la réalisation de cet asservissement, nous avons utilisé une mécanique du commerce disponible

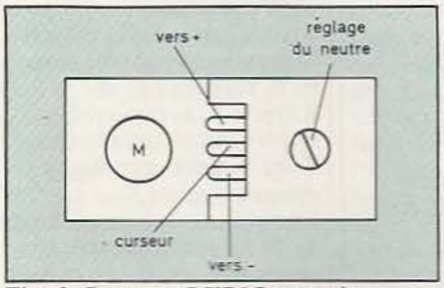



**Fig. 3. Le servo LX76 Lextronic.**

chez Lextronic sous la référence LX 76, mécanique à sortie rotative proposée, au moment de notre étude, à un prix de promotion de 55 F particulièrement attractif compte tenu que pour ce prix on pouvait se procurer le boîtier, les pignons, le palonnier de sortie, le potentiomètre de recopie ainsi que le moteur et tout le nécessaire de fixation du servo. Cette mécanique, de conception relativement ancienne, demande une légère modification au niveau de la fixation des carters ; en effet, on aura intérêt à remplacer les vis d'origine par des vis associées à des écrous.

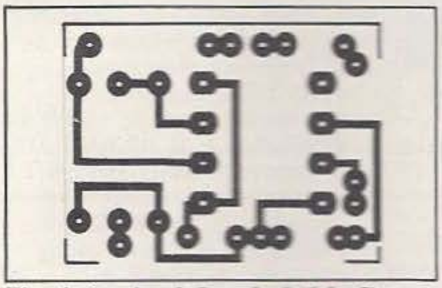


**Fig. 4. Le circuit imprimé (éch. 2).**

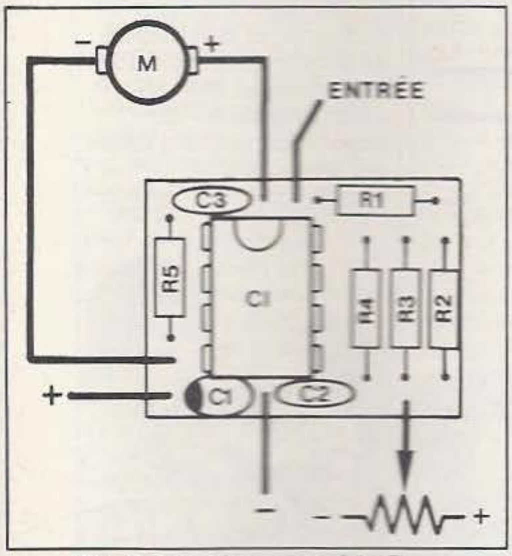



**Fig. 5. L'implantation (éch. 2).**

Le circuit imprimé de petite taille que nous avons concocté permet de placer l'électronique à l'intérieur du boîtier.
Le montage du servo se réalise à partir de la notice du constructeur et ne pose aucun problème particulier.
Au moment de la mise au point, le moteur peut partir en butée : rien à craindre de ce côté car le circuit intégré est protégé contre les surcharges thermiques (il suffit d'inverser les bornes du moteur pour que tout rentre dans l'ordre).
Un déplacement trop lent ou unilatéral du servo peut révéler la présence d'une oscillation interdisant le bon fonctionnement de l'ensemble ; en modifiant le point d'alimentation du servo, on éliminera ce problème. La présence d'un condensateur de filtrage (attention à sa tension de service) limitera les risques d'accrochage dans le cas d'une ligne d'alimentation à trop forte résistance interne.
Ce servo mécanisme nous donne, pour le bras de sortie, une déviation de 45% environ pour 1 volt à l'entrée, le point milieu étant centré sur 2V (pour une tension d'alimentation de 5 V). On veillera à ne pas trop s'écarter de cette plage de tension, le moteur du servo-mécanisme ne devant pas bloquer. Nous n'avons pas, dans cette application de fin de course empêchant le servo-mécanisme de dépasser une position limite : c'est donc la tension d'entrée qui devra être limitée.
La précision de ce servo-mécanisme est de l'odre du demi-millimètre en bout de palonnier : la tension d'erreur existant en position de repos peut varier en fonction de la charge et des positions initiales et finale du palonnier ce qui entraînera une consommation supérieure à celle du circuit intégré au repos. En effet, le moteur demande un certain courant de démarrage ; si le courant n'est pas sufficant, le moteur ne démarre pas et le montage consomme de l'énergie. Rappelons encore une fois que ce montage se veut expérimental, sa simplicité lui permettant de satisfaire divers besoins d'amateurs ; bien entendu, dans le domaine professionnel, on devra s'orienter vers d'autres solutions mécaniquement plus sûre avec des asservissements aux gains plus élevés et des corrections diverses par dérivation et intégration permettant d'obtenir une précision supérieure en sortie. Pour ce montage, nous pouvons considérer la résolution du servo pratiquement égale au jeu des pignons.
Quant à la tension d'alimentation, elle est utilisée pour le circuit intégré et le potentiomètre ce qui implique une rigoureuse stabilisation de cette tension pour ce dernier composant (surtout si elle provient d'un convertisseur numérique/analogique par exemple).

## Conclusions

Simple avant tout, ce montage expérimental montre une possibilité d'utilisation d'un composant relativement courant, le servo-mécanisme de radiocommande. On pourra l'améliorer, par le choix d'une autre mécanique, d'un autre moteur ou d'un amplificateur opérationnel de puissance comme on en trouve aujourd'hui, capable de délivrer 1, voire 2 ampères. Une bonne base pour se faire la main sur les asservissements.

Etienne Lémery

| Nomenclature des composants |
| --- |
| **Résistance 5%** |
| R1, R3 : 47000 Ω, 1/4 W<br>R2, R4 : 10000 Ω, 1/4 W<br>R5 : 1,5 Ω, 1/4 W |
| **Condensateurs** |
| C1 : 47 µF/6 à 16 V chimique<br>C2 : 22 nF céramique<br>C3 : 0,1 µF céramique |
| **Divers** |
| CI1 : TDA 2820 M (SGS)<br>Servo : LX76 (Lextronic) |

Adresse : Lextronic, 33-39 avenue des Pinsons - 93370 Montfermeil. Tél. : (1) 388.11.00

Nouveautés

## TEXAS INSTRUMENTS

T.I. jette encore plus loin le bouchon de la micro-informatique professionnelle en lançant sur le marché le TIPC et le TIPPC. Le second se différenciant du premier par des caractéristiques inhérentes aux portables (poids, mémoire de masse, écran). Ces deux versions sont totalement compatibles entre elles, ce qui, si besoin était, convaincrait d'une mutuelle justification de cette «gamme». La compatibilité avec l'IBMPC (au niveau des systèmes d'exploitation et des formats physiques et logiques des disquettes) est ici, sine qua non. Retenons encore l'essentiel des points forts de ces nouveaux produits : leur flexibilité, le moniteur couleur haute définition pour le portable, le support du réseau local Ethernet par le constructeur, l'avancée de l'Intelligence Artificielle (reconnaissance/synthèse de parole, langage naturel d'interrogation), les imprimantes 850 et 855 de T.I. On soulignera la disponibilité des systèmes d'exploitation MS-DOS, CPM-86, CCPM-86, UCSD p-system et Prologue. En terme de progiciels, TIPC n'attend plus que les versions françaises des best-sellers de Microsoft, Micropro, Ashton Tate, IUS, etc. Mais ceci n'empêche pas T.I. de poursuivre, outre Prologue, un programme important avec des concepteurs français (Talor, Frame, Audival, Answare). La version de base coûtera aux alentours de 22 000 F. L'unité centrale bâtie autour d'un $\mu$processeur 16 bits 8088 reçoit en option un coprocesseur numérique 8087, 64 Koctets de mémoire RAM, extensible jusqu'à 256 Koctets par incréments de 64 K, puis jusqu'à 768 K ultérieurement, un lecteur de disquette 320 K octets en standard, un deuxième lecteur ou un disque Winchester de 10 M intégré en option sont les caractéristiques de la mémoire vivante de cet appareil professionnel. La possibilité de digitaliser des messages vocaux sur disquettes, la reconnaissance de commandes vocales (par groupe de 32 commandes) ne sont pas les moindres des atouts de ces deux micro-ordinateurs.

## KAYPRO

3e société à attaquer le marché européen de la micro-informatique professionnelle, Kaypro annonce des ventes de 10 000 machines par mois aux U.S.A... Trois modèles sont proposés : le Kaypro II, le Kaypro IV, et Kaypro X, tous portables, se présentant sous forme d'une malette métallique et, pour la version X, incorporant un disque dur de 10 M octets (pour les versions II et IV, deux unités de disquettes 5 1/4 pouces). L'unité centrale est composée du $\mu$processeur Z80 de 64 K de RAM pour le II et IV et du Z80A de 64K et 4 K de mémoire vidéo pour le X. Kaypro fournit une série de logiciels dont Wordstar pour le traitement de texte, le fameux D Base II pour la construction de bases de données, le Supercalc qu'on ne présente plus... CP/M en est le système de gestion et le langage de programmation est le M.Basic. Les interfaces, classiques, outre celles permettant de commander des imprimantes de tous types sont : l'interface parallèle type Centronics et l'interface série type RS-232C. Les prix conseillés vont de 15.490 F HT pour le II, 17.490 F HT pour le IV au 27.490 F HT pour le X. Et pour couronner le tout, Kaypro avait mis à disposition de l'équipe médicale du Paris-Dakar une dizaine de machines pour prouver l'efficacité et la résistance de leurs produits. Les PME et professions libérales, cibles potentielles de Kaypro, n'iront sans doute pas jusque là...

## SINCLAIR

Sir Clive Sinclair (pourquoi pas Lord...) l'a déclaré : la première originalité du Quantum Leap, (prononcez Cüe L) est sa parfaite incompatibilité avec l'IBMPC ! Funny isn't it ? Mais que vient faire Sinclair sur le marché de la micro-informatique professionnelle ? Nous espérons pouvoir vous en dire plus très bientôt. Toujours est-il que le QL, 1, 388 kg, est un pur produit Sinclair, et avant-gardiste avec cela, puisque construit autour d'un μprocesseur 32 bits Motorola 68008 (et avec un bus de données sur 8 bits...). Sa mémoire vive est de 128 Koctets avec une possibilité d'extension externe jusqu'à 640 K octets. Sa mémoire morte de 32 Koctets contient les systèmes Sinclair Superbasic et Qdos (possibilité d'extension jusqu'à 64 K par cartouche de mémoire morte). Le système Qdos développé par Sinclair a pour caractéristiques principales : les fonctions multi-tâches pour un seul utilisateur, la planification des tâches prioritaires en fonction d'un découpage temporel, la manipulation de l'affichage destinée à des multi-fenêtres, des entrées-sorties indépendantes de l'appareil. Superbasic, quant à lui, améliore le Basic Spectrum à bien des égards (structuration de la procédure, extensibilité,etc.) QL possède deux micro-drives dotés d'une capacité de 100 Koctets chacun. Sinclair propose avec le QL quatre logiciels (traitements de texte, de calculs, de données et de graphiques) mais envisage de bénéficier, en France notamment, d'un élan créatif des SSCI. Un club d'utilisateur de QL est par ailleurs mis en place. Alors, comment Sinclair prétend-il se placer sur le marché professionnel ? Sûrement par le prix qui, unité centrale et logiciels compris, est situé en Angleterre à 399 livres (1 £ ≃ 11,50 FF). Ce prix là, au vu des produits concurrents, attire-t-il la crédibilité des PME et professions libérales ? C'est à voir !...

## MACINTOSH

Plus c'est compliqué plus c'est simple : telle est en quelque sorte la clé que nous livre Apple avec son nouveau portable (9 kg). Macintosh. Et pour faire simple, du point de vue de l'utilisateur, il a fallu que les concepteurs de cette machine approfondissent les relations idéales qui devaient s'établir entre l'homme et cet objet parfois rebutant que l'on nomme ordinateur. C'est donc l'angle ergonomique qui a prévalu lors de la conception de ce Macintosh et qui n'a pu prendre sens qu'avec la puissance du microprocesseur 32 bits MC68000 de Motorola, qu'avec l'ingénieuse «souris», qu'avec 128K de Ram, etc. L'appareil possède un clavier AZERTY acentué, une unité micro-disquette 3''1/2, six interfaces (série synchrone pour le clavier, micro-disquette externe, sortie audio polyphonique, réseau local AppleBus, etc.). Et 27 secondes suffisent à construire un Macintosh !

## ALPHATRONIC PC

Tel est le nom du nouveau micro-ordinateur développé par Triumph-Adler et bâti autour du Z80 cadencé à 4 MHz. Disposant d'une Ram de 64 Koctets et d'une Rom de 32 Koctets, il se caractérise par un grand clavier (79 touches + 6 de fonctions programmables) — séparé en deux parties (à droite, les touches numériques) — et par de nombreuses interfaces (lecteur de cassettes, imprimante Centronics, RS 232C, Bus I/O, etc.). Il a été doté, en outre, d'un Basic Microsoft. Dimensions : 405 x 255 x 73 mm. Prix : 5811,40 F TTC.
Triumph-Adler 3/7, avenue Paul-Doumer BP210, 92502 Rueil-Malmaison Cedex.
Tél.: 732.92.45.

## INTEL : LE BITBUS

Toutes les machines, aussi intelligentes soient-elles, ne peuvent se concevoir sans un certain environnement : ainsi un robot n'existe que parce qu'il s'intègre à une structure industrielle complexe : machines numériques, convoyeurs, unités de commandes, etc. Intel, en lançant une nouvelle architecture d'interconnexion, le Bitbus, entend harmoniser les communications entre ces machines souvent «personnalisées» et équipées de microcontrôleurs ne bénéficiant pas d'un standard d'interconnexion. D'où des coûts élevés liés à des connexions spécifiques, à des extensions difficiles à adjoindre. Intel propose, pour mettre en œuvre ce Bitbus, deux produits matériels (le module d'extension iSBX344, la carte de contrôle à distance iRCB44/10) et deux produits logiciels (le logiciel de supervision multitâche temps-réel iRMX51 et l'utilitaire de programmation et d'interfaces iRMX510). Les produits matériels sont bâtis autour du microcontrôleur 8044, les liaisons s'effectuent par câbles à paires torsadées peu coûteux et selon les caractéristiques RS-485. Trois vitesses de transfert sont offertes : 2,4 mégabauds (30 mètres maximum), 375 kilobauds (300 m) et 62,5 kilobauds, (1200 mètres).

## ADAM

Adam, c'est le nom du nouveau micro-ordinateur familial de Coleco, équipé du «Personal CP/M» de Digital Research spécialement mis au point pour les micros domestiques ou portables. Cet ordinateur possède une mémoire Ram de 80 Koctets, un clavier de type professionnel, une imprimante «qualité courrier». Digital Research et Coleco devraient œuvrer en commun au développement de nombreux logiciels pour cet appareil : gestion, professions libérales, grand public, etc. Digital Research, La Boursidière, RN186, 92357 Le Plessis Robinson.
Tél.: 630.05.35.

# LA FONCTION MEMOIRE (II)

La fonction mémoire est une fonction de base (donnant lieu à des composants de base) permettant des réalisations séquentielles plus complexes. La cellule mémoire comprend :

— un vecteur d'entrée à au moins deux dimensions,

— un vecteur de sortie à au moins une dimension.

La cellule pa plus simple comprend donc (fig. 14) :

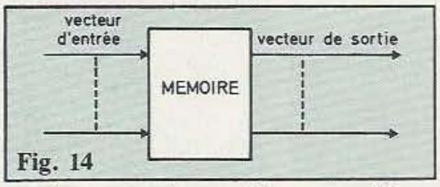



**Fig. 14**

— deux entrées notées pour l'instant A et M (plus tard R et S avec : R = A = Reset, S = M = Set)

— une sortie (et son éventuel complément) notée Q.

## *Fonction mémoire de base*

C'est la cellule la plus simple où la sortie Q se confond avec la variable secondaire X et elle est donc définie par l'excitation x de cette variable, soit $x = Xn+1$ ou $X(t+\triangle t)$. Voyons la table de vérité :

| A | M | Xn+1 | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | Xn | mémorisation |
| 0 | 1 | 1 | mise à 1 |
| 1 | 0 | 0 | mise à 1 |
| 1 | 1 | (*) | |

(*) Dépend du type (choix du concepteur ou du cahier des charges)

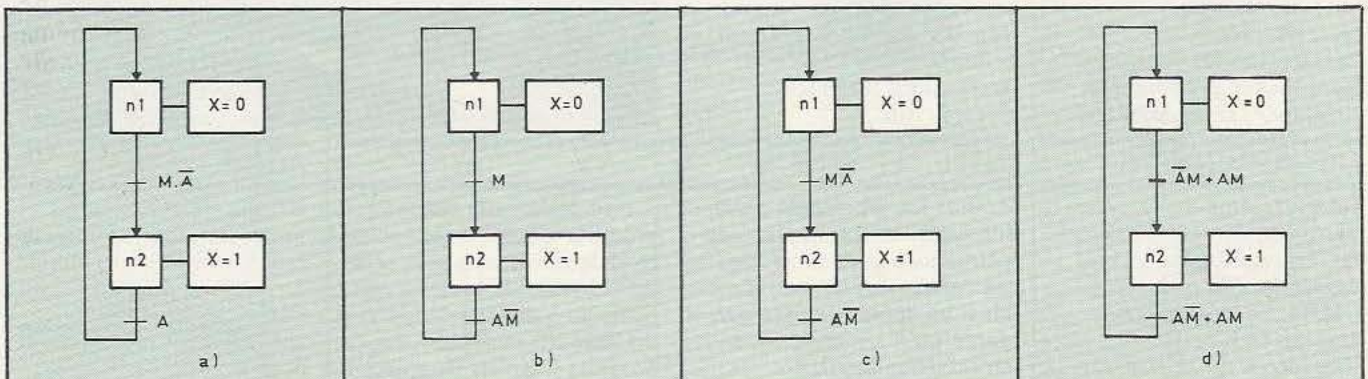
On peut aussi remplacer, bien sûr, A, M, Xn + 1 par, respectivement R, S et Q(n + 1).

On distinguera, par la suite, les mémoires par cette dernière combinaison AM = 11.

| R ou A | M ou S | Xn+1 | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | mémoire à déclenchement (mise à 0) prioritaire |
| 1 | 1 | 1 | mémoire à enclenchement (mise à 1) prioritaire |
| 1 | 1 | Xn | mémoire sans priorité |
| 1 | 1 | Xn | mémoire type J.K |
| 1 | 1 | interdit ou impossible | mémoire type RS |

(*) le terme interdit signifie que l'on s'interdit volontairement l'utilisation de cette combinaison.

## *Graphe et équation des mémoires de base*




a)

| x = X \ AM | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | [1] | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | [0] | [0] |

b)

| x = X \ AM | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | [1] | [1] | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | [0] |

c)

| x = X \ AM | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | [1] | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | [0] |

d)

| x = X \ AM | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | [1] | [1] | 0 |
| 1 | 1 | 1 | [0] | [0] |

N.B. : 0 ou 1 correspond à une transition ($x \neq X$), on démarre le tableau par ces cases.

$x = Xn+1 = \bar{A}\,(Xn+M) = \bar{A}\,Xn + \bar{A}M$

| A | M | Xn+1 |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Xn |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

Mémoire à déclenchement prioritaire

$x = Xn+1 = M + \bar{A}Xn = M + Xn\,(\bar{A} + M)$

| A | M | Xn+1 |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Xn |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Mémoire à enclenchement prioritaire

$x = Xn+1 = M\bar{A} + Xn\,(M + \bar{A})$

| A | M | Xn+1 |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Xn |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | Xn |

Mémoire sans priorité.

$Xn+1 = M\bar{X}n + \bar{A}Xn$

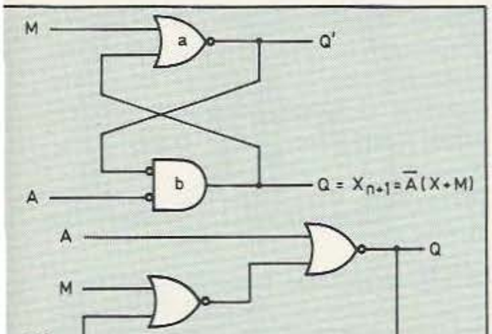
**Attention :** les réceptivités Amont et Aval des étapes ne sont pas disjointes d'où risques d'aléas (courses critiques sur A et M) et d'instabilité.

Notons que ces mémoires sont aussi appelées type RS (de façon quelque peu abusive).

| à R prioritaire. | à S prioritaire. | sans priorité. | Mémoire type JK |
|---|---|---|---|

Reprenons le graphe de la fig. 11 (voir *Micro et Robots* n° 4) et complétons les réceptivités afin de tenir compte du choix réalisé.

La mémoire type RS, définie précédemment, et pour laquelle on s'interdit A = M = 1, est bien sûr, pour




. 16

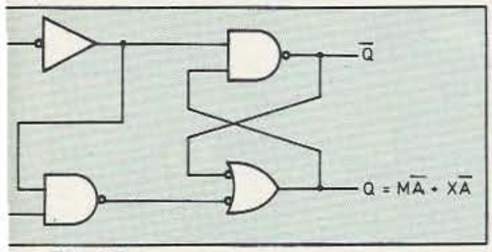



Fig. 17

les trois autres combinaisons, équivalente aux trois mémoires de base

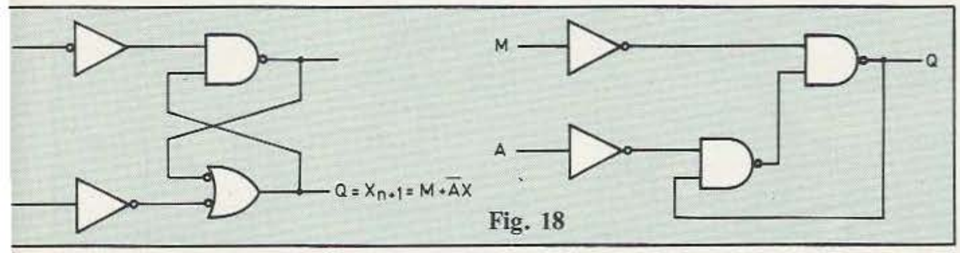



Fig. 18

où les réceptivités seraient celles de la figure 11 (uniquement M et A puisque AM n'est plus possible en principe).

## *Schémas - Logigrammes des bascules asynchrones*

Dans le cas d'une technologie électronique (TTL ou C/MOS) il est facile de réaliser ces diverses mémoires (que l'on appelle alors bascules asynchrones) en utilisant des portes NAND ou NOR (logique positive).

On préférera, bien évidemment, les versions intégrées MSI, lorsqu'elles existent.

## *Bascules à déclenchement prioritaire*

On a vu le graphe et l'équation

$X_{n+1} = Q = \bar{A}(X + M)$ (1)
$= \bar{A}X + \bar{A}M$ (2)

Réalisons la forme (1) : Il s'agit d'un ET. Dessinons un ET (porte b) disposant de NOR ou NON-ET : les entrées seront négatives d'où : $\bar{A}$ sur une entrée, $\overline{X + M}$, sur l'autre. $\overline{X + M}$ est donné par un NOR. On en déduit la figure 16. Notons que Q et Q' ne sont pas strictement complémentaires (en effet on peut avoir Q = Q' = 0 si A = M = 1). Si l'on veut Q et Q' complémentaires (et ce, avec le même temps de propagation, ce qui exclue l'usage d'un simple inverseur) on fait appel à la forme (2) d'où le logigramme de la figure 17.

## *Bascules à enclenchement prioritaire*

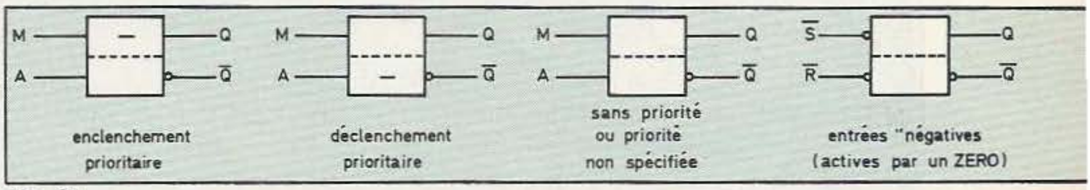



Fig. 21

On a vu :
Q = Xn+1 = M + $\bar{A}$X forme (1) ou
Q = M + X($\bar{A}$ + M) forme (2) avec redondance d'où (forme 1) le logigramme de la figure 18 ou, avec sorties strictement complémentaires et même temps de propagation (forme 2), la figure 19.

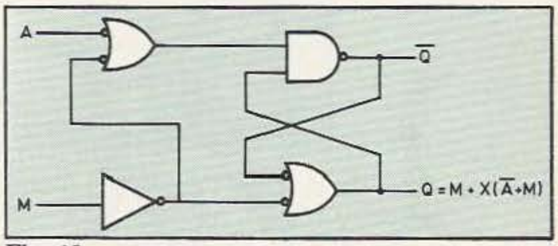



Fig. 19

## *Bascules sans priorité*

On a vu
Q = Xn+1 = MA + X (M + A)
d'où le logigramme de la figure 20.

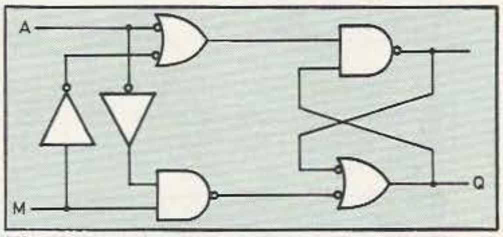



Fig. 20

## *Bascules type JK*

L'équation du type $M\bar{X} + \bar{A}X = X_{n+1}$, issue du graphe fig. 15d, ne peut donner lieu à un schéma exempt d'aléa si l'on ne prend garde aux courses critiques sur A et M (intervention de seuils différents, ou de retards supplémentaires). On lui préfère une structure maître/esclave (voir plus loin)

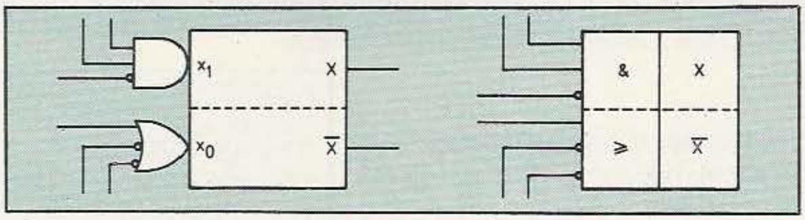
## *Symboles Equations générales*

**Symboles :**
Rappelons les symboles d'une mémoire qui sont donnés en figure 21.

Dans tous ces cas les entrées sont statiques (actives par un niveau). Notons qu'il existe des versions intégrées MSI : 74279 (en TTL); 74LS279 (en TTL LS); 4043, 4044 (en C/MOS).

**Equations :**
Notons enfin qu'il est toujours pos-

**Fig. 22**




sible de mettre l'équation d'une mémoire sous la forme :
$X_{n+1} = E_1 + \overline{E_0}X$
avec $E_1$ : fonction de mise à 1, $E_0$ : fonction de mise à 0. Exemples :
$X_{n+1} = M + \overline{A}X$ $E_1 = M; E_0 = A$
$X_{n+1} = \overline{A}M + \overline{A}X$ $E_1 = \overline{A}M; E_0 = A$
$X_{n+1} = \overline{A}M + X(\overline{A} + M)$
$E_1 = \overline{A}M; E_0 = A\overline{M}$
$X_{n+1} = M\overline{X} + \overline{A}X$
$E_1 = M\overline{X}; E_0 = AX$

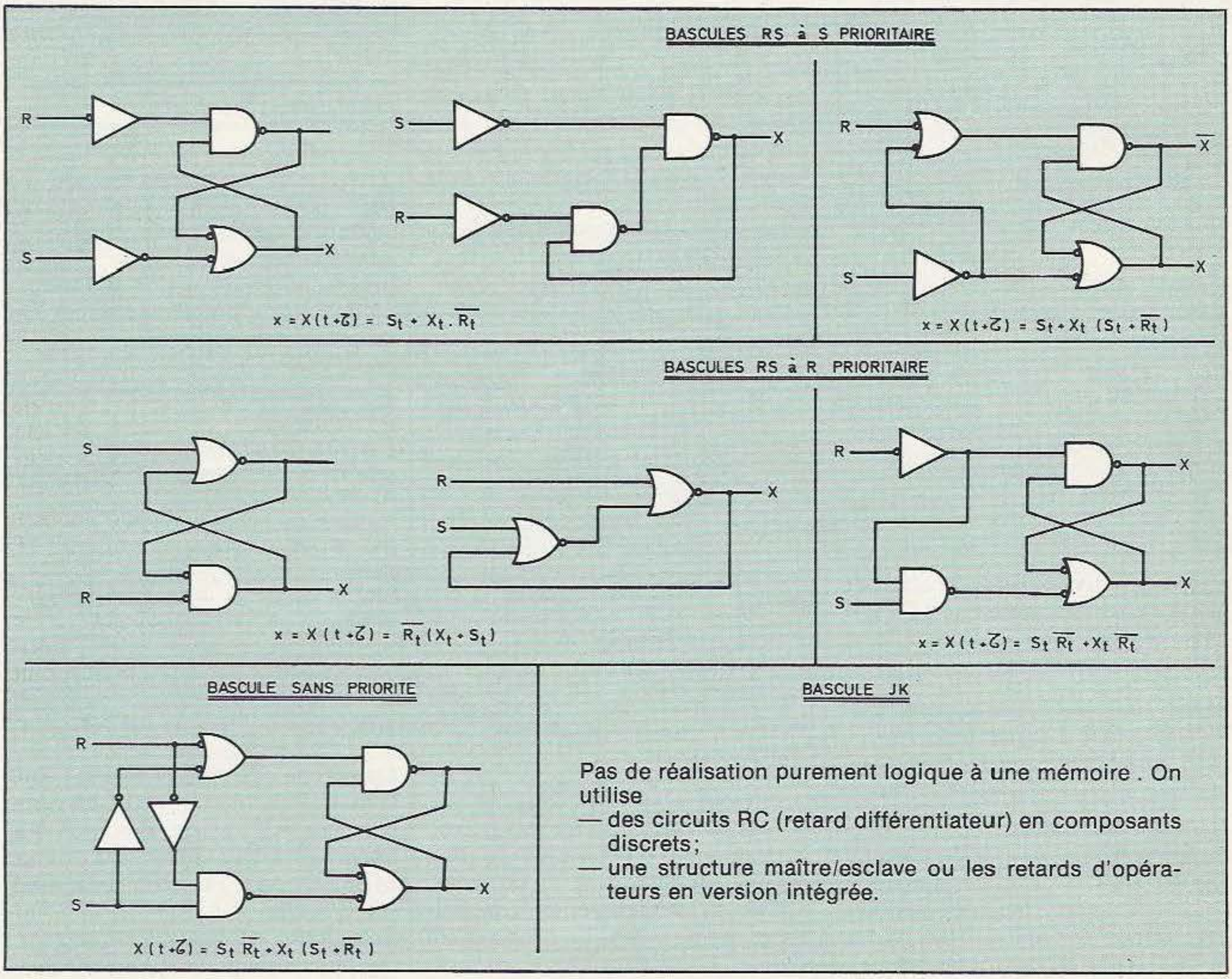
Le tableau récapitulatif résume les divers logigrammes avec les notations Reset et Set (RS) cette fois-ci.

## *Un cas particulier intéressant*

Le graphe étape transitions (Grafcet) permet la description, à divers niveaux, d'un automatisme industriel. Une méthode de synthèse directe, à partir du Grafcet, existe, c'est celle du séquenceur asynchrone associant une cellule mémoire à chaque étape (on parle alors de codage universel). La cellule mémoire utilisée prend, dans ce cas, la forme de la figure 22, forme reposant sur une cellule de base (enclenchement ou déclenchement prioritaire) associée, sur chaque entrée, (mise à 1 : x, et mise à 0 : $x_0$) à un réseau combinatoire à base de ET et OU (à entrée directe ou inversée).

La figure ci-dessus en représente un bon compromis du point de vue utilisation pratique. Des versions modulaires existent sous l'appellation «mémoire de phase» chez divers constructeurs. Dans l'exemple proposé figure 22, dans le cas d'une bascule à déclenchement prioritaire, l'équation peut s'écrire :
$X_{n+1} =$
$(\overline{e_1} + \overline{e_2} + e_3) . (X_n + \overline{e_4} . e_5 . e_6)$
A suivre...

William Verleyen



# DRAGON DE VERTU

**Construit autour d'un 6809 ce micro-ordinateur anglais, équipé d'un Basic Microsoft, ne manque pas d'attraits.**

Comme nombre de ses célèbres frères, le Dragon 32 ne vient pas d'un quelconque empire du soleil levant mais bien du pays de sa très gracieuse majesté : l'Angleterre. Assez peu connu en France, peut-être en raison de son arrivée tardive sur le marché ou d'un soutien publicitaire un peu faible, le Dragon 32 est cependant un appareil intéressant, aux possibilités variées et d'un prix abordable. De plus, si nous regardons de l'autre côté du «channel», nous voyons de nombreux logiciels et des extensions lecteurs de disquettes qui ne demandent qu'à entrer en France pour accroître encore l'intérêt de cet appareil.

## *Généralités*

Le Dragon 32 se présente dans un boîtier assez peu esthétique à notre goût. Le clavier est disposé sur un plan incliné destiné à faciliter la frappe mais la partie arrière du coffret est curieusement surélevée et dominera votre table de travail de ses 10 cm.

Ce micro-ordinateur sait parler Basic et pas n'importe lequel puisque signé Microsoft. Le Dragon 32 utilise, comme il se doit, le téléviseur familial pour la visualisation et peut passer pour cela par une prise péritélévision ou par l'entrée antenne UHF. Dans le premier cas vous aurez droit à une image couleur et dans le second, à du noir et blanc; c'est classique sur tous les appareils de ce type.

Cette image peut être alphanumérique et dispose ainsi de 16 lignes de 32 caractères mais elle peut aussi être graphique et vous permet alors de choisir entre plusieurs résolutions allant de 128 x 96 points en mode basse résolution à 256 x 192 points en mode haute résolution. Ces choix ne sont pas gratuits et restent liés au nombre de couleurs disponibles; on ne peut, en effet, utiliser toutes les couleurs disponibles dans tous les cas possibles comme nous le verrons lors de l'étude technique.

De nombreuses prises occupent les flancs du Dragon 32; nous pouvons même dire que seule la face avant n'en est pas gratifiée. C'est curieux mais s'explique aisément par la simplification que cela peut amener au niveau du dessin du circuit imprimé. La face arrière reçoit une prise pour le bloc secteur; en effet, et malgré la hauteur du boîtier, l'alimentation du Dragon s'effectue par un bloc secteur externe qui délivre manifestement des tensions multiples vu le nombre des plots (9) de la prise. Une prise DIN à 7 pôles sert à connecter le câble équipé de la prise péritélévision tandis qu'un poussoir marche/arrêt permet la mise sous tension de l'appareil.

A ce propos, nous devons émettre une vive critique; cet interrupteur, pour agréable qu'il soit, ne déconnecte pas le bloc d'alimentation du secteur; il arrête simplement le Dragon, sans doute en coupant les tensions continues. Le bloc reste alors sous tension et comme il dégage quelques calories, nous ne trouvons pas cela très sécurisant.

La paroi latérale gauche du Dragon reçoit, quant à elle, un poussoir de RESET bien pratique et facilement accessible, deux prises DIN pour les «joysticks» ou manettes de jeu, une prise DIN pour magnétophone à cassettes et une prise pour câble plat de sortie imprimante aux normes Centronics. Cette dernière permet donc de connecter sur le Dragon n'importe quelle imprimante du marché ce qui est un point très positif. Enfin, une prise Cinch de sortie du modulateur UHF complète le tout.

L'autre flanc du boîtier révèle à nos yeux une ouverture béante dont le fond dispose d'un connecteur. La notice nous apprend que c'est pour recevoir des cartouches de logiciel (circuits imprimés équipés de ROM pré-programmées).

Hormis le bloc secteur, trois cor-

dons sont fournis avec le Dragon 32, un câble pour le magnétophone à cassettes équipé de prises jacks classiques : deux de 3,5 mm pour les liaisons audio et une de 2,5 mm pour la télécommande; un câble muni d'une prise péritélévision, un peu court à notre avis surtout si l'appareil est utilisé avec le téléviseur familial grand écran, et enfin un câble pour la liaison UHF si vous en êtes réduit à l'utiliser.
Terminons cette présentation par quelques mots relatifs au clavier qui est, sur cet appareil, un véritable clavier «informatique», au standard QWERTY, bien sûr, mais disposant de tous les symboles classiques ainsi que de quatre touches de déplacement de curseur et d'une touche Break; en revanche, et c'est assez étrange, il n'y a pas de touche «control».

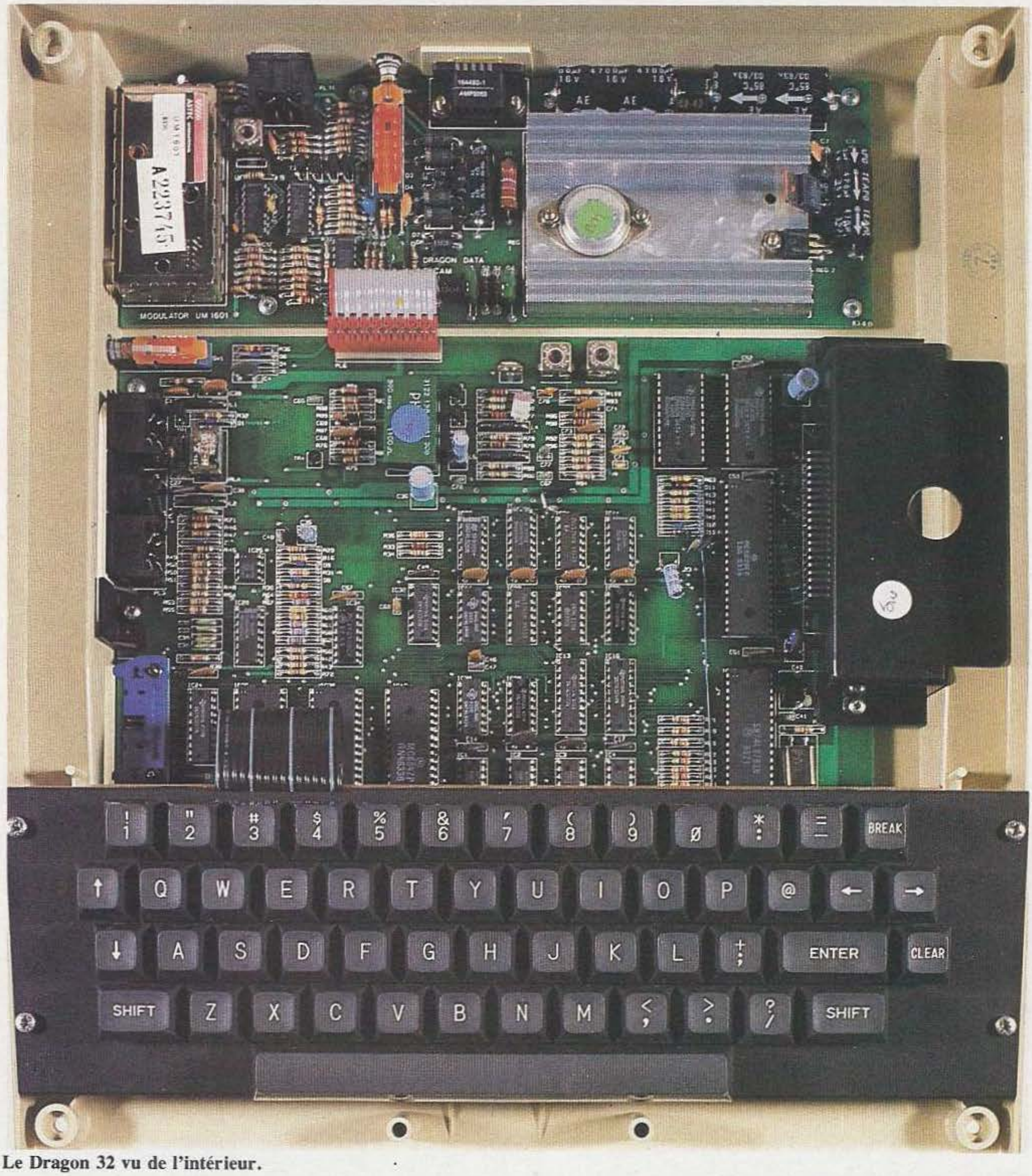
## La prise en mains

Le manuel étant assez volumineux (180 pages), nous ne l'avons pas lu et avons pu mettre l'appareil en marche et lui faire exécuter quelques programmes simples sans problème. Mais nous avons été un peu surpris par la faible taille de la partie «utile» de l'écran TV qui, sur un récepteur de 36 cm de diagonale (donc écran de 27 cm sur 20 cm), n'occupe que 17 cm sur 14 cm. Ce n'est pas un inconvénient à proprement parler mais cela surprend au début.
La lecture du manuel, entreprise ensuite, nous a permis de découvrir les possibilités particulières de l'appareil : possibilités qui se situent surtout aux plans graphiques et sonores, les autres instructions Basic demeurant assez classiques.
Le manuel, en Français, est bien fait; il contient en effet de nombreux exemples de programmes qui, pour une fois, ne se limitent pas au beaucoup trop classique PRINT «HELLO». L'on y apprend, par exemple, à construire peu à peu un dessin, à le faire bouger intelligemment sur l'écran, et même, pour les amateurs de jeux, à y écrire une bataille de l'espace qui en 28 lignes de programme (bien écrit) procure déjà quelques émotions.
Ce manuel présente en outre la particularité de se lire comme un livre décrivant, au fur et à mesure, les instructions et des exemples d'emploi avec, toutes les deux ou trois pages, une page consacrée aux instructions qui viennent d'être étudiées avec une présentation synthétique de leur syntaxe et de leurs fonctions. Cela peut dérouter en première lecture mais s'avère très agréable à l'usage car il n'est pas nécessaire, lorsque vous commencez à maîtriser le Basic, de plonger dans le texte pour chercher telle ou telle information; il suffit d'aller directement consulter ces pages de synthèse. Un index alphabétique très complet accroît encore l'intérêt du procédé. Enfin, les dernières pages de ce manuel sont consacrées à un résumé des instructions et des codes d'erreur.
Après les louanges, la critique : elle se résume à une seule et qui tend malheureusement à devenir un leitmotiv : il n'y a aucune information «technique» dans la documentation fournie.
Hormis le brochage de la prise pour imprimante, aucun autre n'est donné; si le cordon fourni pour le magnétophone à cassette ne convient pas, débrouillez-vous pour en faire un autre (la notice dit «consultez votre revendeur»). Pour ce qui est du microprocesseur équipant le Dragon, rien; le langage machine, inconnu; les possibilités d'extensions (cartes d'entrées/sorties par exemple), néant; les caractéristiques de la sauvegarde sur cassette (vitesse entre autre), mystère. Arrêtons là cette liste déjà trop longue à notre goût. Pour nous résumer, nous décernerons nos félicitations à la notice des points de vue logiciel et didactique mais elle aura droit à un zéro pointé pour l'aspect matériel; c'est dommage.

## Le matériel

Comme à notre habitude, et parce que cela parle bien mieux que toutes les notices de la création, nous avons ouvert la bête pour y découvrir un grand circuit imprimé de belle qualité supportant, autour du microprocesseur 6809 : deux circuits d'interface parallèle dont un est dédié au clavier et l'autre, en partie, à l'imprimante; 32 K de RAM dynamique monotension; 16 K de ROM contenant l'interpréteur Basic et les circuits de gestion de la visualisation qui utilisent un contrôleur 6847 Motorola.
Cette conception est assez classique mais appelle deux remarques; les ROM, tout d'abord, sont des modèles programmables par masque ce qui montre qu'il s'agit là d'un produit fini et au point, les retouches au niveau du logiciel n'étant plus possibles. L'autre remarque concerne le contrôleur de visualisation; ce circuit a été développé par Motorola aux USA pour le standard TV propre à ce pays et ne convient pas, en principe, aux normes françaises. Le Dragon 32 montre qu'il n'en est rien mais cela conduit à la réduction de surface utile de l'écran évoquée dans notre précédent paragraphe. Ce circuit introduit aussi des contraintes au plan des choix de résolution et de couleurs, contraintes également évoquées précédemment.
Un deuxième circuit imprimé supporte les composants de l'alimentation; en effet, le boîtier externe ne doit contenir que le transformateur vu ce qui se trouve sur ce circuit. Les régulateurs sont montés sur un volumineux radiateur qui doit être suffisant en toute circonstance. Outre ces éléments, ce circuit supporte également le modulateur UHF et les composants d'interface avec la prise péritélévision.
Le câblage est réduit au minimum, les deux circuits étant reliés par du câble plat muni de prises et il en est de même pour le clavier. Les prises se trouvent, quant à elles, directement implantées sur les circuits imprimés.
La réalisation est de très bonne qualité : les circuits sont en verre époxy double face à trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie, et les composants importants sont montés sur supports. Une réalisation à laquelle nous commençons à être habitués pour les produits en provenance d'Outre-Manche.
Pour finir, une ultime remarque :

DRAGON 32
DATA LTD.




**Le Dragon 32 vu de l'intérieur.**

malgré ses possibilités sonores, le Dragon 32 ne dispose d'aucun haut-parleur ; pourquoi ? Tout simplement parce que le son est reproduit par le haut-parleur du récepteur TV qu'on lui associera.

Cette solution, logique quand on utilise la prise péritélévision, est cependant peu employée et nous ne l'avons rencontrée, pour l'instant, que sur les micro-ordinateurs Hector (voir *Micro et Robots* n° 3).

## Le logiciel

Un Basic signé Microsoft ne peut pas décevoir les utilisateurs et celui du Dragon ne déroge pas à cette règle. Toutes les instructions habi-

Les prises latérales : imprimante, joystick, etc.

tuelles sont présentes dans leurs versions les plus complètes; ainsi trouve-t-on le IF THEN ELSE, le PRINT USING, le ON GOTO et bien d'autres. Au niveau de l'aide à l'écriture des programmes, il est important de signaler, outre les commandes classiques : le RENUMBER qui permet de refaire la numérotation des lignes avec le pas désiré et qui corrige en conséquence toutes les références à des numéros de lignes; le LLIST qui permet de faire un listing sur imprimante et surtout un éditeur de texte qui, même s'il ne peut travailler que sur une ligne à la fois, offre des possibilités réellement intéressantes.
Les instructions de gestion du magnétophone à cassettes sont également très intéressantes et, hormis les habituels CSAVE et CLOAD, on dispose de deux commandes de sauvegarde et de chargement de programmes en langage machine ou de contenu mémoire exprimé en binaire; on dispose aussi d'une instruction permettant de «sauter» un programme sur une cassette qui en comporte plusieurs à la suite. L'instruction AUDIO permet d'envoyer le son issu du magnétophone vers le haut-parleur du récepteur TV; c'est bien pratique pour savoir où on est car bien des magnétophones coupent la sortie haut-parleur lorsqu'on enfiche le jack d'écouteur. Si la télécommande du magnétophone vous gêne, il est possible de l'actionner «manuellement» avec MOTOR ON et MOTOR OFF; enfin, comble du raffinement, des instructions de gestion de fichiers sont disponibles. Il est ainsi possible d'ouvrir un fichier sur cassette et d'y ranger des données puis, lors de l'exécution ultérieure du même programme ou d'un autre programme d'ouvrir à nouveau ce fichier et d'aller y lire des données. La syntaxe employée est, de plus, comparable à celle de nombreux Basic gérant des fichiers sur disquettes; cela ne vous dépaysera donc pas si vous remplacez votre magnéto à cassettes par des lecteurs de disquettes.
Pour la gestion du synthétiseur sonore, deux instructions seulement sont prévues mais quelles instructions; l'ordre PLAY n'admet pas moins de 8 paramètres isolément ou simultanément; de quoi faire de vous le Beethoven de l'informatique!
Les instructions ayant trait à la visualisation, enfin, se montrent les plus originales de ce Basic. Bien sûr, vous disposez de DRAW pour tracer un trait mais cette instruction admet de nombreux paramètres permettant de réaliser des fonctions nécessitant plusieurs instructions d'autres interpréteurs. L'instruction CIRCLE dessine des cercles mais, ici aussi, les paramètres complètent cette fonction et, hormis le rayon et le centre, il est possible de spécifier le tracé d'un arc de cercle, seulement, ou d'une ellipse. La couleur n'est pas oubliée avec l'instruction PAINT mais, ici aussi il y a une originalité : on peut spécifier dans l'instruction que la «peinture» doit s'arrêter au contact de telle ou telle autre couleur : pratique pour dessiner, non?
Signalons aussi, toujours à propos des dessins, des possibilités de recopies de zones de la mémoire d'écran dans d'autres zones ce qui permet très facilement de faire des animations; les déplacements d'objets ne demandent pas, comme sur d'autres machines, une ré-écriture de ceux-ci à chaque position. Cette possiblité permet aussi d'accroître la vitesse de ces déplacements d'où la réalisation de jeux d'action en Basic assez réalistes et rapides.
En conclusion à la présentation de cet interpréteur, nous pouvons dire que Microsoft ne nous a pas déçus; le logiciel est d'un emploi agréable et exploite au mieux les possibilités du matériel. La puissance de certaines instructions paramétrables permet l'écriture de programmes très concis après une phase d'assimilation assez brève vu la qualité didactique du manuel.

## L'avenir

Nous l'avons dit au début de cette présentation, le Dragon 32 est encore assez peu connu en France. Souhaitons que cette situation ne soit que de courte durée et que les nombreux logiciels disponibles Outre-Manche pour cet appareil arrivent vite en France; souhaitons aussi l'introduction des lecteurs de disquettes disponibles en Grande-Bretagne et qui donnent une autre dimension à l'appareil.

## Conclusion

Si vous n'êtes pas un maniaque de la recopie des logiciels tout prêts, disponibles dans de nombreuses revues mais que, au contraire, écrire ou adapter un programme ne vous rebute pas, alors le Dragon 32 devrait vous satisfaire. Comme nous, vous regretterez sans doute : la pauvreté du manuel sur le plan matériel et langage machine, le bloc secteur qui reste sous tension en permanence, la petite taille utile de l'écran et les quelques contraintes relatives à l'utilisation des couleurs.
En revanche, vous apprécierez très certainement : la qualité pédagogique du manuel, son index très pratique, le clavier au contact agréable, la puissance de l'interpréteur Basic pour la gestion des cassettes et de la visualisation, et la bonne qualité de la réalisation.

C. Bugeat

★ Au 15 juillet 1983, nous avons constaté un gain de plus de 450 fois la valeur du Haut-Parleur, entre le prix officiel et la promotion d'un de nos annonceurs

— A coup sûr, vous récupérez largement votre mise (  F la valeur du Haut-Parleur) pour tout achat auprès d'un de nos annonceurs.

— Nos annonceurs, pour la majorité d'entre eux, ont une grande habitude du « Lecteur Haut-Parleur » et savent lui proposer du matériel de qualité et toujours aux meilleurs prix.

— Une chaîne Hifi, un wattmètre, une centrale d'alarme, un micro-ordinateur, une antenne, un téléphone sans fil, un autoradio, une table de mixage, un scanner, un kit, un rack, un compact disc, un walker, des cassettes, etc. Non, ce n'est pas un poème de Prévert, inédit, mais quelques appareils à usage quotidien qui vous sont proposés chaque mois aux meilleurs prix dans le **Haut-Parleur.**

— Lire le **Haut-Parleur,** c'est gagner du temps et de l'argent.

LE HAUT-PARLEUR

# PETITES ANNONCES

Lecteurs de *Micro et Robots*, nous mettons à votre disposition un service de petites annonces payantes. Celles-ci sont exclusivement réservées aux particuliers. Faute, pour l'instant, de pouvoir y vendre vos robots, vous pourrez y échanger vos micros, logiciels ou programmes, y chercher des offres d'emplois ou en faire la demande ou bien encore vous regrouper en club, etc.

**Tarifs :** Ceux-ci sont uniformes, la ligne de 31 lettres (signes ou espaces) : **22** F T.T.C.

**Attention :** L'abonnement d'un an à *Micro et Robots* donne droit à une petite annonce gratuite de 5 lignes. (Rappeler votre numéro d'abonné dans ce cas-là).

**Impératif :** Nous prions nos annonceurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces doit être **obligatoirement** joint au texte envoyé (date limite : le **10** du mois précédent la parution), le tout devant être adressé à la Société Auxiliaire de Publicité (S.A.P.), 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél.: 200.33.05.
C.C.P. Paris 3793-60 D.

---

Vds ordinateur Logabax 525 UC64K, 2 DRIVES 190K, terminal LX411, CP-M2, 2, Mbasic 15 000 F imprim. Lagabax 113 LX 120 CPS 132 col. 8 000 F mat. prof. encore sous garantie état neuf. Stern Eric, 12, rue du 8-Mai-1945. 75010 Paris. Tél. (1) 785.07.37.

---

TRS 80 mod3 48K 2 Drives carte CPM64K, achat (02.83), prix intéressant. Floppy 5 pouces, 40 pistes simple face neuf, prix 2 100 F, port Modem 300, 600, 1 200 bauds. Prise directe 3 000 F. Commin Maurice, La Petite Havardière Erbrée, 35500 Vitré. Tél. (99) 49.41.70.

---

Vds Dai 48Kram, 24 Krom, 16 couleurs, haute résolution 512 × 244, sons stéréo, cassettes programmes, câbles, garantie, acheté novembre 83, 6 500 F. Migot Etienne, 4, impasse Colbert, 87000 Limoges. Tél. (55) 01.12.57.

---

Vds mémoires Intel 12141-2. Prix 45 F. Par 10, prix 35 F + divers composants Tavernier. Arnault J.-F., 41, rue Roger-Salengro, 93140 Bondy.

---

Vds Sharp PC 1500, table traçante 4 couleurs, mémoire 8K, malette de rangement 3900 F (tbé 1 an). Jauffret Bertrand, 10, rue Cambon, 75001 Paris. Tél.: (1) 260.81.35.

---

Achète pour club info (collège) ordinateurs type PC1211 casio etc. petits prix car peu de moyens Sinclair ZX81 et Jupiter ACE acceptés. Faire propositions à M. Oualid Jackie, 4, rue Joffre, 78220 Limay. Tél.: (3) 092.43.55.

---

Cherche personne ayant réalisé montages autour PC 1500. Gillet Gilbert. Cheilly-les-Maranges, 71150 Chagny.

---

## BON DE COMMANDE DES PRECEDENTS NUMEROS

Il est indispensable de remplir et de retourner les deux parties du bon ci-dessous et de mettre une croix dans la case du numéro demandé.

**MICRO et ROBOTS**
2 à 12, rue de Bellevue - 75019 Paris Cedex 19

N° demandé(s) : 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐

Je règle la somme de ........................ F
*(prix d'un numéro : 16 F)*
par ☐ Chèque bancaire ☐ Mandat ☐ Chèque postal *(sans n° de compte)*

Nom, Prénom : ........................

N° et rue : ........................

........................

Code postal |_|_|_|_|_| Ville : ........................

**MICRO et ROBOTS**
2 à 12, rue de Bellevue - 75019 Paris Cedex 19

N° demandé(s) : 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐

Je règle la somme de ........................ F
*(prix d'un numéro : 16 F)*
par ☐ Chèque bancaire ☐ Mandat ☐ Chèque postal *(sans n° de compte)*

Nom, Prénom : ........................

N° et rue : ........................

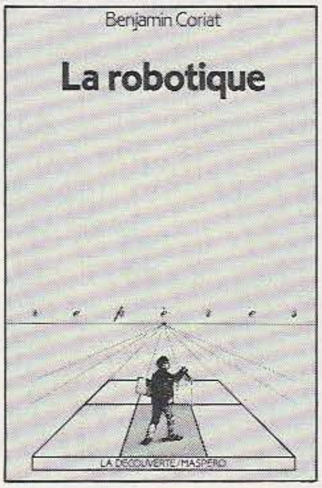
........................

Code postal |_|_|_|_|_| Ville : ........................

Notes

## LE CHOC DES ROBOTS

Optimiser la production, réorganiser les chaînes, minimiser le temps-machine utile, accroître la productivité et la flexibilité. Tels sont les rêves, de plus en plus nécessaires, de tout entrepreneur. L'outil privilégié de ces aspirations est bien sûr le robot. N'y voyons point de Deus ex Machina car son avènement comme son introduction dans les entreprises ne peut pas se faire simplement : résistances (contraintes, dirions-nous) politico-sociales, mais aussi économiques, techniques et (pourquoi pas) juridiques sont ou seront le lot des entrepreneurs novateurs. Benjamin Coriat, docteur en sciences économiques, aborde dans son ouvrage «La robotique», dans la collection «Repères» chez Maspéro, l'ensemble de ces questions, mais aussi les implications de la robotique dans la redistribution des tâches, la qualification des emplois après avoir posé ou proposé des définitions précises des diverses qualifications des machines (il était grand temps !). Quant à l'industrie française de robotique, face aux géants américains et japonais, il ne restait qu'à en évaluer ses chances. Un ouvrage essentiel ! (La robotique, collection Repères, de Benjamin Coriat chez Maspéro).




## LE SAVIEZ-VOUS ?

On n'en finit pas de rechercher les origines du robot. Chacun, en remontant le cours de l'histoire, découvre dans la littérature de nouveaux indices. Citons pêle-mêle Homère qui dans l'Illiade dit qu'Héplaistos (Dieu des forges) construisit des trépieds automoteurs jouant le rôle de serviteurs ou encore Hérodote qui rapporte que les Egyptiens auraient inventé des statuettes animées représentant les forces de la nature que les femmes promenaient dans les villages aux fêtes d'Osiris. Plus fort encore, nous vous avons présenté dans notre premier numéro le robot Hero 1 : en fait le système Hero était un judicieux mécanisme d'ouverture des portes de temple grec et qui plus est celui-ci était sous terre afin d'en garder secret le principe mais aussi d'impressionner le peuple !


# ROBOTS

## Le Journal de la ROBOTIQUE INDUSTRIELLE

- réalise, chaque mois, la synthèse de l'actualité scientifique, technologique et socio-économique en matière de robotique industrielle et de productique.
- fournit aux utilisateurs (ou futurs utilisateurs) dans tous les secteurs d'application, des analyses, des méthodes, des expériences illustrées et des opportunités d'affaires.
- est réalisée grâce à la collaboration de journalistes spécialisés, compétents et indépendants.

**ABONNEMENT UN AN : 720 F**

Editeur : SELF, 47 *bis*, rue du Rocher, 75008 PARIS - Tél. (1) 293.69.14

LES LOISIRS INTELLIGENTS...
ALIMENTATION 2x50V
un mensuel
“tout·terrain”
pour les AS
du fer à souder
RADIO PLANS
électronique
Loisirs
chez votre marchand de journaux

Marlboro
Marlboro
Marlboro
Briquets
EN VENTE DANS LES BUREAUX DE TABAC